



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

Colegio de Geografía

GEOGRAFIA MINERA DE MEXICO: GRUPO PEÑALES

T E S I S

Para optar por el Título de
LICENCIADO EN GEOGRAFIA
por

CAROLINA VALDES CERVANTES

México, D. F.

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFIA

1984



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

	PAGINA
I. INTRODUCCION	1
II. LA GRAN MINERIA	5
1. Reseña Histórica de la Minería	5
2. Gran Minería	13
3. El Grupo Peñoles como representan <u>te</u> de la Gran Minería.	23
III. EL GRUPO PEÑOLES: EVOLUCION	30
1. Desarrollo Histórico del Grupo Peñoles.	30
IV. ESTRUCTURA ACTUAL DEL GRUPO PEÑOLES	51
V. PRODUCCION DEL GRUPO PEÑOLES	122
1. Mercado de la Producción	129
2. Comercialización de la Producción	135
VI. UBICACION DE LOS DIVERSOS ESTABLECIMIENTOS DE PEÑOLES.	140
1. Factores que condicionan la ubicación de los establecimientos en empresas mineras.	142
VII. CONCLUSIONES	150
A) Impacto espacial de la ubicación de los establecimientos de Peñoles	150
B) Impacto social de los establecimientos de Peñoles	159
VIII. APENDICE	163
1. Procesamientos industriales y químicos	163
2. Beneficio de los minerales por flotación y cianuración	168
3. Métodos de explotación en las minas	171
IX. BIBLIOGRAFIA	174

I. INTRODUCCION

Primeramente, es necesario indicar que la idea de este trabajo surgió en el Departamento de Geografía Económica, del Instituto de Geografía de la UNAM, dentro del proyecto de "Geografía Minera de México". La finalidad de este proyecto, es la de estudiar los cambios que en el paisaje físico y cultural de México, ha generado la actividad minera desde la época prehispánica hasta la actualidad. En el caso de este trabajo, se analiza la minería de la época actual, la cual se caracteriza por la concentración de capital en unos cuantos grupos que constituyen la Gran Minería, y que son los que en realidad controlan esta actividad.

El principal objetivo de la presente tesis es el de conocer el impacto y la influencia de los grandes grupos mineros tanto en el medio físico, como en la población y la economía de México, a nivel regional y a nivel nacional, para lo cual se eligió como compañía tipo al Grupo Peñoles.

Esta elección se debió a que Peñoles es una de las compañías mineras más antiguas de México que ha podido resistir a diversas crisis históricas y económicas y que actualmente es la más importante en cuanto a tecnificación, valor de la producción y concentración de plata, fluorita, óxido de magnesio y sulfato de sodio.

Como marco teórico, primero se estudió la evolución de la minería en México desde la época prehispánica, para así comprender la decreciente importancia de esta actividad en cuanto a entrada de divisas, generación de empleos y creación de infraestructura, así como también para encontrar las causas del surgimiento y crecimiento de grandes grupos mineros, como en el caso de Peñoles.

También se analizaron las características de la Gran Minería Mexicana, para conocer si en verdad Peñoles, podía ser ubicado dentro de este sector.

Por otro lado, con base en la información recabada en la propia Industrias Peñoles, se comenzó a estudiar su estructura y la ubicación de sus minas, plantas de beneficio, fundiciones e industrias químicas. Posteriormente, se hicieron investigaciones bibliográficas en el Instituto de Geografía, la Facultad de Ingeniería y en la Unidad de Bibliotecas de la UNAM; así como en el Colegio de México en el Banco de México y en el Consejo de Recursos Minerales.

En un principio el trabajo se dificultó debido a la escasez de fuentes de información, pues en relación a temas mineros, los datos que se proporcionan son muy generales, algunos son irreales o la información que se puede obtener no es de utilidad para los fines perseguidos. Es por ésto que en realidad se trabajó con información muy heterogénea, ésto es, en algunos aspectos hay datos muy detallados mientras que en otros prácticamente no hay información confiable.

Sin embargo, posteriormente se contó con el apoyo del Grupo Peñoles, lo cual imprimió fluidez a la investigación y permitió que la información manejada fuera un poco más homogénea. Además, gracias a este apoyo, se pudo realizar trabajo de campo, el cual se constituyó de tres etapas:

1. Visita a la empresa Química del Rey, en Laguna del Rey, Coahuila. Se seleccionó a esta compañía como una representante dentro de la División Químicas de Peñoles. Es considerada como la planta productora de sulfato de sodio y óxido de magnesio más grande e importante de México. Por otro lado, es un claro ejemplo del impacto de una empresa del Grupo Peñoles en el paisaje ya que a raíz de su instalación, se

crearon una colonia y un ejido candelillero en donde antes no había existido ninguna localidad habitada.

2. Visita a la Compañía Campana de Plata, S. A. Se localiza en el municipio de Zacualpan, Estado de México y se dedica a la extracción y beneficio de plata, plomo, zinc y en menor grado oro. Este es un lugar de gran tradición minera desde la época prehispánica. Además, esta compañía es representativa de la unidad minera ubicada en una localidad ya establecida en donde las actividades de su población y en general su economía, giran alrededor de la agricultura de temporal y en mayor grado de la minería, especialmente a partir de la instalación de esta empresa.

3. Visita a la Compañía Minera La Negra y Anexas, S.A., localizada en Maconí, Querétaro, y que produce plata, zinc, plomo y cobre. Es un ejemplo de una localidad cien por ciento minera y que se constituye con la apertura de esta compañía. La totalidad de la población de la localidad de Maconí y de las rancherías de sus alrededores, depende económicamente de la empresa y toda la infraestructura existente (energía eléctrica, agua potable, caminos, etc.) se construye junto con la unidad minera.

Después de ordenar la información recabada en bibliografía, trabajo de campo y en las entrevistas con diversas personas que trabajan en Peñoles, se realizó la presente tesis, en la cual se incluyen: aspectos históricos de la minería en México, de la Gran Minería y del Grupo Peñoles; se caracteriza al Grupo Peñoles y se menciona su importancia a nivel nacional; se comenta la distribución de sus unidades para así conocer la influencia que éstas han ejercido en los lugares en que se instalan; todo lo anterior para llegar a la conclusión de que a pesar de que la minería actualmente no es el pilar de la economía mexicana, ni la principal generadora de empleos ni infraestructura,

sigue teniendo importancia para la vida de algunas localidades en áreas rurales y urbanas de México.

II. LA GRAN MINERÍA

1. Reseña Histórica de la Minería*

México ha destacado mundialmente gracias a la riqueza de sus yacimientos minerales; sin embargo, la explotación de los mismos siempre ha estado determinada por el patrón de desarrollo de otras naciones.

No todo el país posee zonas de mineralización importantes, sino que éstas coinciden con las regiones en que se han presentado fenómenos orogénicos y de magmatismo. Geológicamente, las principales zonas mineras de México son: Altiplano Central, Sierra Madre Occidental, Sierra Madre del Sur y porciones del Sistema Volcánico Transversal. En la península de Yucatán se extraen minerales que se emplean como materiales para construcción.

La minería es una actividad aleatoria que depende de la existencia de recursos naturales no renovables, de fuertes inversiones de capital y de tecnología especializada.

En el México Prehispánico la actividad minera se realizó a pequeña escala y su principal finalidad fue la de elaborar diversos objetos para ceremonias religiosas, ornamentos y algunas armas.

Los principales minerales explotados eran: plata, oro, cobre, plomo y sal, extraídos de algunas minas de Taxco, Tlapa, Zumpango, Ixmiquilpan, etc. La sal se extraía de marismas y salinas formadas en la costa, en lagos y en ríos interiores.

* Gran parte de la información del punto 1. se tomó del trabajo realizado en el Instituto de Geografía de la UNAM por la Dra. Atlántida Coll y la Mtra. Rosa E. Romero, titulado "La Minería".

Los metales se fundían en hornos rudimentarios y utilizaban crisoles de arcilla y el método de la cera perdida para su concentración. Además, por medio de esta fundición se hacían aleaciones como: oro-cobre, plata-cobre, etc.

Durante la Colonia, debido al desarrollo del mercantilismo español, se impulsaron dos actividades en la Nueva España: agricultura y minería. La minería tomó entonces el carácter de Monopolio Real.

Esta actividad se basó en la explotación de oro y plata y originó modificaciones en el paisaje como: apertura de caminos, desarrollo de centros agrícolas que sirvieron de apoyo a las zonas mineras, urbanización de algunas zonas del país, implacables desforestaciones, etc.

En 1522, Hernán Cortés inició los trabajos de la primera mina de América explotada por los españoles y que fue la del Socavón del Río, localizada en Tehuilotepic, distrito de Taxco, Guerrero.

En 1546, ya se trabajaban las minas de Taxco, Zumpango, Temascaltepec, Pachuca y Guanajuato. Posteriormente se realizaron exploraciones hacia el norte del país, por lo que se abrieron minas en Durango, Zacatecas, Chihuahua, Coahuila y Nuevo León.

Bartolomé de Medina descubrió en 1555 el proceso de patio, en el que por medio de amalgamaciones de los minerales con mercurio*, se podía obtener mayor cantidad de plata. En este proceso era necesaria abundante mano de obra, pues la trituración, molienda y mezclado de los minerales, se hacían manualmente. Con la aplicación del proceso de patio, en 1600

* Es importante mencionar que el mercurio utilizado en este proceso, procedía de las minas del Almadén, en España.

la Nueva España se convirtió en el primer productor de plata a nivel mundial.

En términos generales, se puede decir que la minería en este período se caracterizó por la despiadada explotación del indígena y las técnicas rudimentarias, que solo permitieron trabajar las vetas más superficiales.

Los dueños de las minas obtuvieron importantes ganancias, sin embargo, éstas no fueron reinvertidas en la misma actividad, por lo que en pocos años se presentaron diversos problemas como la descapitalización y la falta de técnicas y de técnicos. Para controlar esta situación el Rey Carlos III de España, formuló en 1783 las Reales Ordenanzas Mineras, en las que se legislaba la actividad minera.

A fines del siglo XVIII, se fundó en la ciudad de México la Escuela de Minas para preparar cuadros técnicos. Esta escuela fue el primer centro de enseñanza técnica en México.

La guerra de Independencia afectó a la minería en diversos aspectos: fuga de capital hacia el exterior, abandono de las minas, carencia de materias primas, etc.

Para reorganizar la actividad minera, los primeros gobiernos independentistas, promulgaron las leyes de estímulos fiscales y además se autorizó la entrada de capitales extranjeros. Sin embargo, la situación política y económica seguía siendo tan inestable que no se hicieron inversiones e inclusive se considera al año de 1867, con Benito Juárez como presidente, como el de más bajo nivel de exportación de minerales. En esta época solo funcionaron minas en Guanajuato, Zacatecas e Hidalgo, para surtir las casas de moneda del país.

El Porfiriato coincidió con la fase de exportación de

capitales de Estados Unidos y de las grandes potencias europeas, lo cual, aunado a los estímulos fiscales, provocó que diversas compañías y particulares extranjeros invirtieran grandes cantidades en esta actividad. Lo anterior originó que la minería "mexicana", se orientara a satisfacer las necesidades industriales de Estados Unidos y de Europa.

En 1884 se creó el Código Minero, el cual declaró nulas todas las leyes mineras anteriores y favoreció aún más la inversión extranjera. En 1892 la Ley de Minas, que establecía la libre empresa, quedando el Estado en papel pasivo. Lo anterior implicó que a fines del siglo pasado, las minas explotadas cien por ciento por mexicanos, en realidad no fueron importantes. Sin embargo, a pesar de la dependencia económica y tecnológica de la minería, ésta vuelve a adquirir importancia, por el desarrollo industrial europeo y norteamericano lo cual derivó en la construcción y ampliación de la red ferroviaria, introducción de energía eléctrica en las minas* y la creación de centros urbano-industriales.

A fines del siglo pasado, la minería mexicana estaba dominada por tres consorcios:

1. Compañía Minera de Peñoles, fundada en 1887 en Mapimí, Durango, con capital de Estados Unidos y Canadá.
2. Towne, comenzó su participación en 1890 y explotó minas en Coahuila, Zacatecas, San Luis Potosí y Puebla. Además controló varias vías férreas como San Luis-Río Verde y el Mexican Railway Mineral.
3. Los Guggenheim, inician su participación en 1890. Poseían la concesión de Monterrey con exención de impuestos y en 1892 abrieron la Compañía Minera, Fundidora y Afinadora de

* La electrificación de México se inicia en la mina de Batopilas, Chihuahua, en 1889.

Monterrey. Explotaron diversas minas y controlaron ferrocarriles, además de que fundaron una compañía naviera (American Smelters Steamship Co.).

La introducción de energía eléctrica en las minas, y el proceso de cianuración, provocó un refortalecimiento de la actividad minera, ya que se pudo tener mayor beneficio de los minerales a menor costo y se pudieron independizar de las grandes fundidoras algunos mineros mexicanos; inclusive se considera al decenio 1900-1910, como de gran auge minero.

En 1910 se aceptó la Ley Minera, la cual en realidad no modificó la situación de dependencia hacia el exterior.

Durante el período 1910-1920, la minería fue seriamente afectada por la Revolución, la cual se manifestó principalmente en diversas huelgas de mineros, destrucción de vías férreas, pérdida de mercados internacionales como el alemán y en que, con el cierre de las minas, muchos trabajadores se aliaron al ejército revolucionario.

Con los gobiernos maderista y huertista, se siguieron dando incentivos a los inversionistas en minería, pero a partir de 1915, el gobierno de Carranza, aumentó en forma radical los impuestos para la realización de la actividad minera.

En la Constitución de 1917, los artículos 27 y 123 modificaron la situación legal de la minería, tomando un matiz más nacionalista.

Los gobiernos de Obregón y Calles reforzaron el artículo 27 en cuanto a posesiones de terrenos en manos de extranjeros y la ocupación de técnicos y profesionistas mexicanos. En este mismo período se introdujo el proceso de flotación selectiva, para beneficiar minerales y obtener mayor cantidad de zinc.

Sin embargo, el control de las minas lo tenían unos cuantos grupos y además la actividad nuevamente entró en crisis debido a la depresión de 1921 debida al fin de la Primera Guerra Mundial y a la depresión mundial de 1929.

Con Lázaro Cárdenas, las grandes compañías tuvieron que pagar impuestos altos y que aumentar los salarios, por lo que sus beneficios bajaron considerablemente. Además, se estimuló la Pequeña Minería y la formación de cooperativas mineras.

La primera mitad del decenio de los cuarentas, marca algunas transformaciones en la minería mexicana, ya que con la intervención de Estados Unidos en la Segunda Guerra Mundial, hay un incremento en su industria bélica, lo cual se reflejó en: a) firma de un convenio México-Estados Unidos, por el cual, el segundo será el único comprador de antimonio, bismuto, cobre, fierro, plomo, mercurio, aluminio, zinc y otros minerales que México ya no consume, y b) acuerdo Suárez Téllez-Batemann, mediante el cual, el gobierno de Estados Unidos daría capital y tecnología a las compañías mineras, siempre y cuando el gobierno mexicano controlara a los trabajadores y disminuyera los impuestos.

Al finalizar la Segunda Guerra Mundial, se pierden mercados y el precio de los metales baja, por lo que se cierran diversas minas. En este período solamente dos compañías continuaron explotando minerales a gran escala: Peñoles y ASARCO.

La participación del Estado en la minería, comenzó en 1947, con la adquisición de la Compañía del Real del Monte. En 1955 se creó el Consejo Nacional de Recursos No Renovables, y en 1958 la Comisión Nacional de Energía Nuclear.

En 1961, durante el gobierno de López Mateos, se

promulgó la Ley de Mexicanización de la Minería, la cual atribuye exclusivamente a los mexicanos y a las sociedades constituidas por éstos, el derecho a participar en la actividad minera. En las compañías mineras, el capital siempre debe ser mexicano en forma mayoritaria. Por esta ley, actualmente todas las empresas mineras operan con mayoría de capital nacional (51%).

Sin embargo, esta ley no ayudó a mejorar la mala situación por la que pasaba la minería, situación que se agravó con la crisis de los países capitalistas en 1970, y que afectó tanto los mercados como los precios internacionales. Los únicos grupos que han podido soportar esta situación son los grandes monopolios, los cuales incluso han hecho cuantiosas inversiones en nuevos proyectos.

A partir de 1970, se incrementó la acción del Estado en proyectos mineros, adquiriendo empresas como Macocozac, Cananea y Minera Autlán.

En 1976, entró en vigor la Ley Reglamentaria del artículo 27 que reforzó la participación del Estado en esta actividad, a través de la Comisión de Fomento Minero (CFM), la cual es la encargada de explotar los minerales considerados como de "utilidad nacional", como en el caso de fierro, carbón, azufre, potasio y los radioactivos.

Actualmente se puede decir que en México existen tres tipos de minería:

1. Gran Minería. Formada por los grandes grupos mineros, que controlan la mayor parte de la producción de plata, plomo, zinc, fluorita, bismuto, etc.
2. Pequeña y Mediana Minerías. Al no poseer plantas de

beneficio, tienen que vender su producción a las grandes empresas. Producen la mayor parte del estaño, mercurio, tungsteno y barita del país.

3. Minería de participación estatal. El Estado controla la explotación de algunos minerales considerados como básicos para abastecimiento de la industria del país como en el caso de fierro, carbón, azufre y sal, entre otros minerales. Así pues, controla diferentes empresas, siendo dueño absoluto o socio mayoritario. Algunas empresas controladas por el Estado son: Azufrera Panamericana, Barita de Sonora, Carbonera La Saucedá, Carbonífera Río Escondido, Exportadora de Sal, Grafito de México, Fosforitas Mexicanas, Roca fosfórica Mexicana, Siderúrgica Lázaro Cárdenas-Las Truchas y SIDERMEX. La organización de estas compañías y su financiamiento está a cargo de diversas organizaciones estatales como son: Comisión de Fomento Minero, Nacional Financiera, Fideicomiso de minerales No Metálicos, Uramex, y otras.

De manera general, se puede decir que las zonas mineras más importantes del país actualmente son:

Noroeste. Es la zona de mayor producción de sal, en Guerrero Negro, Baja California, además de que produce el 63% del total de cobre nacional, en Sonora. También hay depósitos importantes de fosforita en Baja California Sur.

Norte. Incluye los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí. Produce el 100% del carbón, 87% del plomo, 80% del zinc, 75% de la fluorita, 54% de la plata, 47% del fierro y 38% del oro del total nacional.

Noreste. Es de menor importancia, pero produce el 37% del total nacional de barita.

Centro occidente. Contribuye con el 50% del fierro (yacimientos de Las Truchas y Peña Colorada) y el 25% del oro producidos en el país.

Centro este. Principal productora de manganeso (Molango).

Porción veracruzano-tabasqueña del Istmo de Tehuantepec. En ella se encuentran los mayores yacimientos de azufre.

Por último, se considera importante mencionar las actuales características de la minería mexicana: a pesar de seguir siendo importantes fuente de divisas, la minería dejó de ser el pilar de la economía nacional; la mayor capitalización en esta actividad está en manos de grandes empresas o del Estado; la minería dejó de ser una importante fuente generadora de empleos por la introducción de maquinaria cada vez más especializada; hay grandes fallas en los sistemas de comercialización, debido principalmente a la ineficacia del transporte ferroviario. Con el desarrollo de la industria mexicana, parte de la producción de minerales es consumida en el país e incluso se han registrado aumentos en las importaciones de minerales como fierro, carbón y aluminio.

2. Gran Minería

A pesar de que la participación de la minería en el producto interno bruto (PIB) no es alta, es una actividad fundamental. Hoy día sigue siendo junto al petróleo de las principales fuentes de divisas. Cuadro 1.

Cuadro 1

<u>Producto Interno Bruto</u>			
(millones de pesos)			
Años	PIB	Minería	%
1978	2,337,398	27,784	1.1
1979	3,067,526	41,715	1.3
1980	4,276,490	71,971	1.6
1981	5,874,386	77,270	1.3
1982	9,275,753	137,320	1.4

Fuente: Consejo de Recursos Minerales (1983), Anuario estadístico de la minería mexicana 1982, México.

Si se toma en cuenta el punto de vista fiscal, se considera a la Gran Minería como "el conjunto de mineros que obtienen ingresos anuales por un monto de más de veinte millones de pesos"*. Estas compañías cada dos meses presentan informes de sus operaciones ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, ya que si se cumple con este trámite, se pueden alcanzar algunos subsidios otorgados por la Ley de Impuestos y Fomento a la Minería.

Las grandes compañías mineras comenzaron a formarse a fines del siglo pasado y durante el presente siglo han realizado cuantiosas inversiones, favorecidas por exenciones y estímulos fiscales.

En 1980, la Gran Minería de México, estaba integrada por 16 grupos, que comprendían alrededor de cien empresas que ocupaban al 23.3% de los trabajadores dedicados a esta actividad. Además, concentraban el 80% de la inversión total en la rama y aportaron el 74% del valor de la producción nacional.

* Consejo de Recursos Minerales.

Este sector es el de más alto nivel tanto técnico como económico, con respecto a Mediana y Pequeña Minerías. Tiene un grado óptimo de integración y abarca todas las fases de la extracción y la industrialización de minerales. Asimismo lleva a cabo profundas investigaciones de mercados y de técnicas de comercialización.

Estos grupos se dedican a la explotación de los principales distritos mineros, donde poseen grandes yacimientos y obtienen abundante producción. Además, absorben la producción de los pequeños mineros en forma directa o por intermediarios comerciantes en el ramo. La Mediana Minería, también vende sus minerales en bruto y en menor grado beneficiados, a empresas de la Gran Minería.

Este sector cuenta con los mayores coeficientes de rentabilidad y una elevada capacidad operativa y financiera. Su productividad se estima en tonelada-hombre ocupado. Posee todo el equipo para dar servicio de mantenimiento a sus plantas y tiene personal tanto técnico como administrativo altamente calificado.

Algunas de las compañías de este grupo ocupan el primer lugar nacional como productoras y beneficiadoras de algunos minerales y, de las 500 empresas más importantes de México en 1979, quince de ellas pertenecen a la Gran Minería*.

Por otra parte, este sector otorga los mejores sueldos, prestaciones y servicios a sus trabajadores, quienes están organizados en sindicatos.

Las empresas que integran la Gran Minería, están agrupadas en la Cámara Minera de México, A.C., dentro de la cual

* Expansión (1979), Las quinientas empresas más importantes de México, Vol. XI, Núm. 272, México.

se han formado 5 grupos:

- I. Grupo de Productores de Cobre.
- II. Grupo con Plantas de Fundición y Afinación de Metales No Ferrosos.
- III. Grupo de Productores de Minerales No Metálicos.
- IV. Grupo de Productores Mineros de Metales No Ferrosos Excluyendo al cobre.
- V. Grupo de Productores de Minerales Siderúrgicos.

La Cámara Minera de México, se encarga de establecer las relaciones entre autoridades, grandes compañías mineras y organismos afines para la distribución de los productos.

La Gran Minería de México, aportó durante el quinquenio 1975-1979, el 74% del valor de la producción nacional de minerales*. En la serie de gráficas número 1, se puede observar el valor de la producción de la Gran Minería en el período analizado. Este sector minero ha contribuido con el cien por ciento de la producción de arsénico, bismuto, fierro, azufre y óxido de magnesio; 93.2% de manganeso; 90.8% de carbón; 82.4% de sal; 90.4% de cadmio; 78.9% de cobre; 76.6% de plata y el 77.8% de zinc.

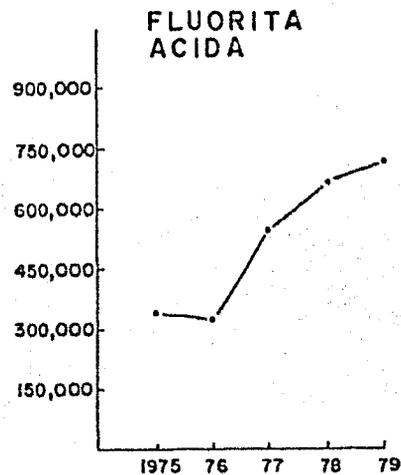
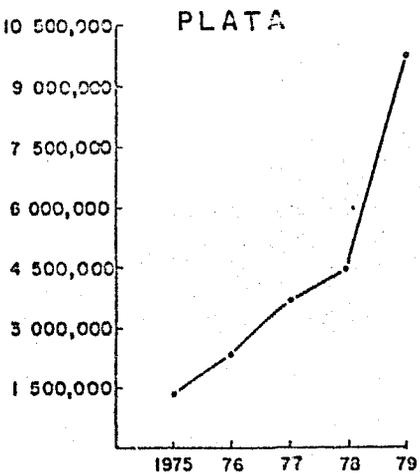
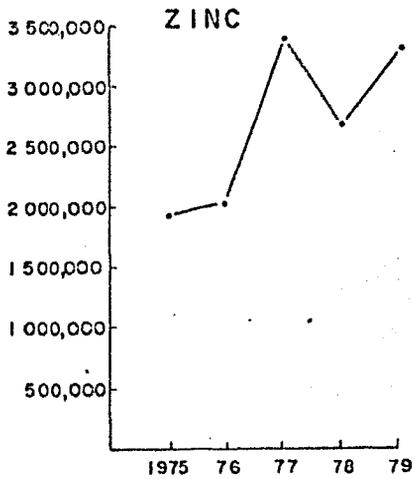
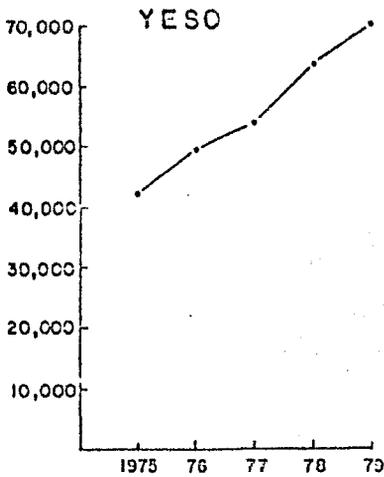
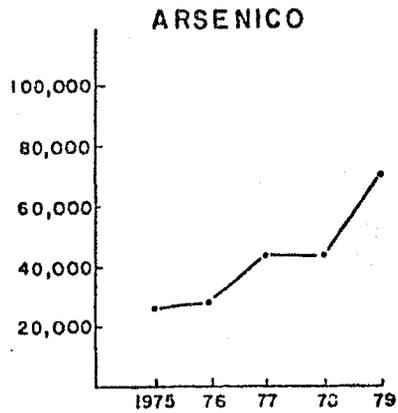
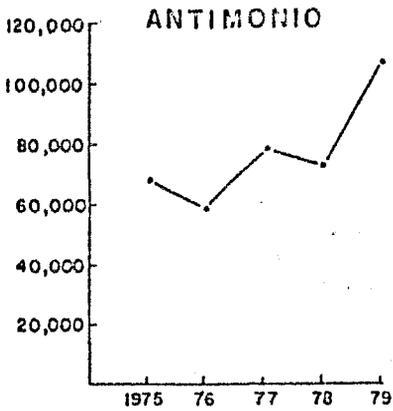
En México, la minería está controlada por 16 grandes grupos que son:

1. Grupo Peñoles. Cuenta con aproximadamente 30 empresas. Es cuanto a la naturaleza de su capital, es en un 96% privado nacional y en un 4% procedente de Estados Unidos (American Metal Company) y de Canadá (Lacana).

* 19.3% la Mediana Minería y 4.7% la Pequeña Minería.

Producción de la Gran Minería en México (1975-79)

(miles de pesos)



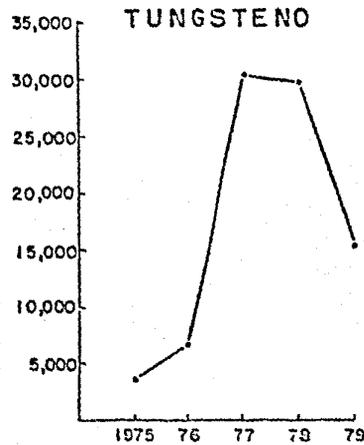
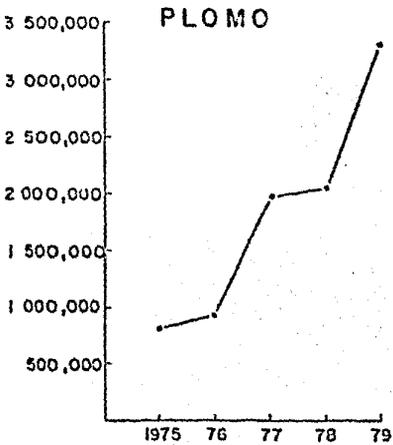
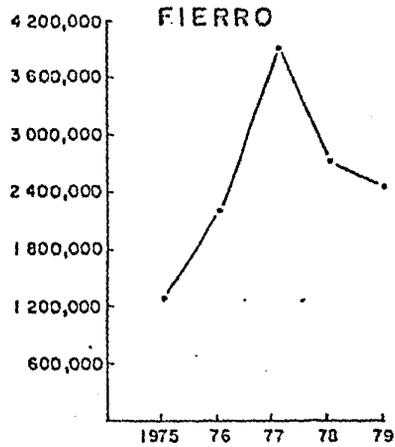
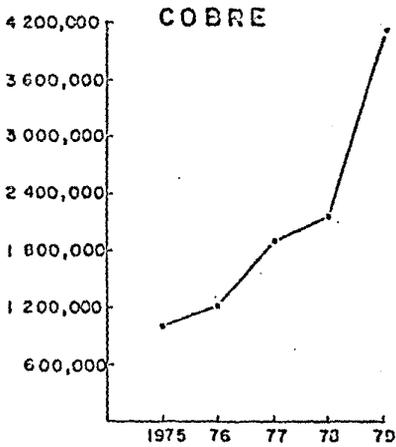
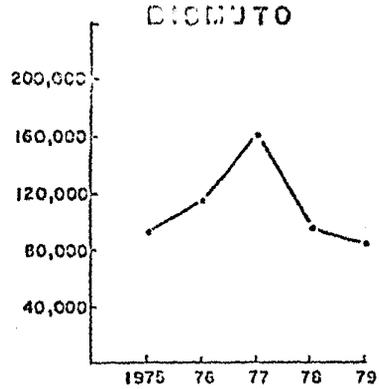
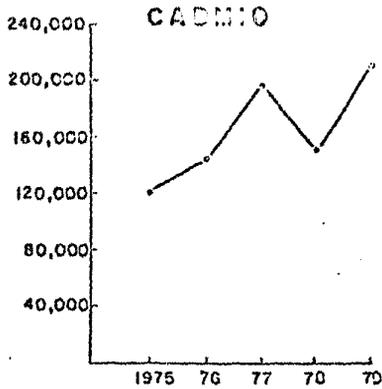
Fuente: Consejo de Recursos Minerales, 1981.

Gráfica 1

Elaboró: Carolina Valdés Cervantes

Dibujo: Felipe Villegas M.

Producción de la Gran Minería en México (1975-79)
(miles de pesos)



Fuente: Consejo de Recursos
Minerales, 1981.

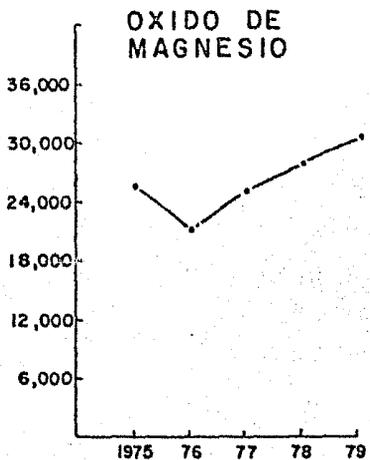
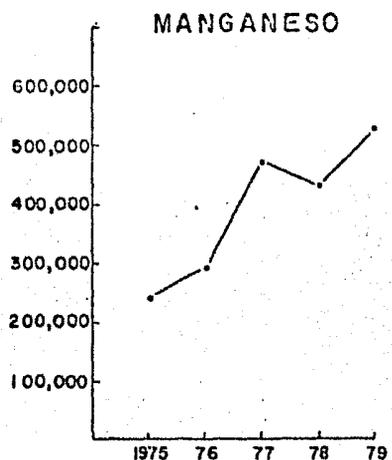
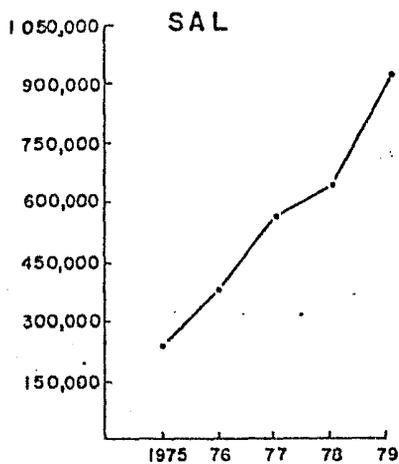
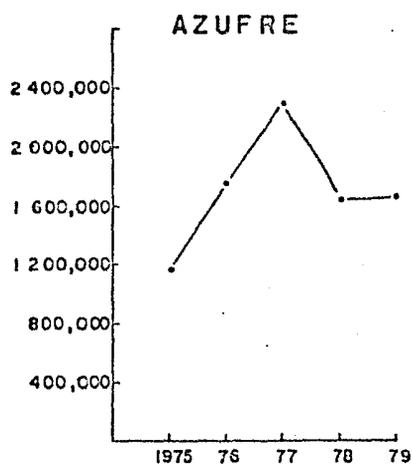
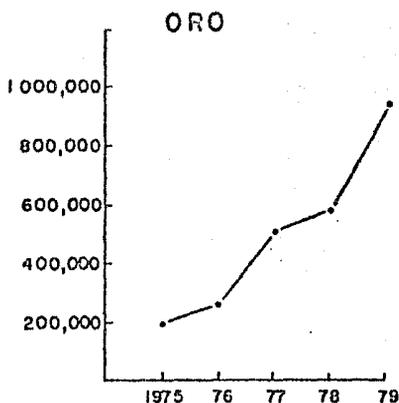
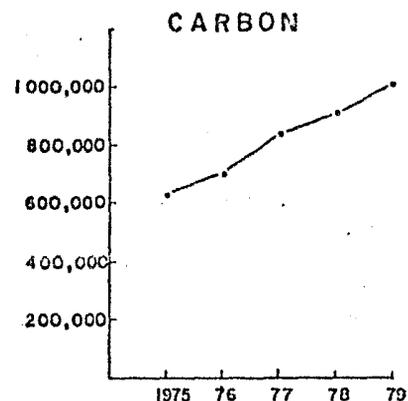
Gráfica 1

Elaboró: Carolina Valdés Cervantes

Dibujó: Felipe Villogas M.

Producción de la Gran Minería en México (1975-79)

(miles de pesos)



Fuente: Consejo de Recursos Minerales, 1981.

Gráfica 1

Elaboró: Carolina Valdés Cervantes

Dibujó: Felipe Villegas M.

2. Grupo Industrial Minera México, S.A. Trabaja con aproximadamente 20 empresas. Su capital en un 66% es privado nacional y el 44% restante proviene de Estados Unidos, de la Compañía ASARCO Incorporated. Produce principalmente antimonio, arsénico, bismuto, cadmio, cobre, oro, plata, plomo, carbón, zinc y fluorita grado ácida.
3. Grupo Frisco, S.A. de C.V. Cuenta con 8 empresas entre las que destacan: Minera San Francisco del Oro, Cobre de Sonora, Química Flúor y Minera Real de Angeles. Su capital es cien por ciento nacional (BANCOMER) y produce principalmente cadmio, cobre, oro, plata, zinc y fluorita grado ácido.
4. Compañía Minera de Cananea, S.A. Funciona con 51% de capital privado nacional y 49% de capital norteamericano (Anaconda Company). Produce cobre, plata y oro.
5. Grupo Panamericana. Trabaja con dos empresas que son Azufre Panamericana y la Compañía Exploradora del Istmo. El 100% de su capital es estatal. Produce la totalidad del azufre de México.
6. Grupo SIDERMEX. Controla a quince empresas que trabajan con 90% de capital estatal y 10% de capital privado. Se dedica a la producción de fierro y carbón.
7. Grupo LUISMIN S.A. de C.V. Formado por tres empresas: Industrias LUISMIN, Minas de San Luis y Administración San Luis. El 100% de su capital es nacional privado y produce oro y plata.
8. Grupo Autlán, que posee la Compañía Minera Autlán, la cual controla seis unidades mineras, entre las que destacan: Molango, Tezuitlán y Nonoalco. En cuanto a su capital, 34% es del Estado (NAFINSA Y CFM), 40% es privado nacional y

26% es extranjero. Es la compañía productora de manganeso más importante del país.

9. Grupo HYLSA. Trabaja con la compañía Minera Las Encinas, cuyo capital es 100% privado nacional. Se dedica a la producción de fierro.
10. Consorcio Minero Benito Juárez-Peña Colorada, que funciona con 52% de capital estatal y 48% de capital nacional privado. Produce fierro.
11. Grupo No Ferrosos. Controla las empresas: Compañía Real del Monte y Pachuca, Macocozac y Minera Santa Rosalía, las cuales producen oro, plata, cobre, plomo y zinc. Funciona con 100% de capital estatal.
12. La Compañía Exportadora de Sal, trabaja con 51% de capital estatal (CFM) y 49% de capital japonés (Mitsubichi). Esta compañía produce el 82% del total de la sal del país.
13. Compañía Minera Las Cuevas, la cual produce fluorita de grado metalúrgico. Funciona con capital privado nacional mayoritario y el resto es capital canadiense.
14. Compañía Minera La Domincia, S.A., produce fluorita ácida. 51% de su capital es nacional privado y el 49% restante proviene de Dupont de Nemours and Company.
15. La Compañía Occidental Mexicana, S.A., es la mayor productora de yeso del país. El 49% de su capital es de la Kaiser Cement & Gypsum Corporation y el 51% es de capital nacional privado.
16. Mexicana de Cobre, S.A., es una compañía que trabaja con 66% de capital nacional privado y 44% de capital estatal.

Para obtener elevados rendimientos, la Gran Minería tr
baja a mayor escala que el resto de las compañías, para abatir
costos en la producción, logrando una mayor competitividad de
sus productos en los mercados nacional e internacional.

Es necesario señalar que en México, los Medianos y Pe-
queños Mineros también tienen importancia, ya que explotan ya
cimientos que no son de gran volúmen pero que tienen altas le-
yes, y que para la Gran Minería no justificarían la instalación
de plantas de beneficio. Tanto medianos como pequeños mineros,
apoyan a las grandes empresas, abasteciéndolas de minerales que
son necesarios para su funcionamiento.

En el cuadro 2, se presenta el valor de la producción
minera por tipo de empresa en 1975, tomando en cuenta cada uno
de los minerales registrados por la Comisión de Fomento Minero:

Cuadro 2

VALOR DE LA PRODUCCION MINERA POR TIPO DE EMPRESA, 1975 (Millones de pesos y porcentajes)				
Producto	Total	Participación en el valor de la producción		
		Estatal	Gran minería privada	Pequeña y mediana
TOTAL	12 923.0	37.1	46.8	16.1
Oro	293.3	25.0	27.0	48.0
Plata	2 100.0	53.0	13.5	33.5
Plomo	1 089.6	1.3	70.0	28.7
Cobre	1 159.9	64.0	30.0	6.0
Cinc	2 459.2	2.5	91.5	6.0
Cadmio	134.5	2.0	70.0	28.0
Carbón y coque	1 207.1	42.4	37.9	19.7
Fierro	1 391.6	57.5	40.0	2.5
Manganeso	256.0	88.0	—	12.0
Azufre	1 248.7	100.0	—	—
Fosforita	22.6	7.0	75.0	18.0
Antimonio	138.5	—	99.0	1.0
Arsénico	25.9	—	100.0	—
Bismuto	84.9	—	100.0	—
Selenio	21.7	—	100.0	—
Grafito	37.7	—	100.0	—
Dolomita	20.9	—	100.0	—

Continuación Cuadro 2

Fluorita	887.0	—	83.7	16.3
Silice	77.8	—	100.0	—
Yeso	56.5	—	100.0	—
Mercurio	33.5	—	—	100.0
Estaño	36.6	—	—	100.0
Tungesteno	32.4	—	—	100.0
Molibdeno	1.2	—	—	100.0
Barita	98.9	—	—	100.0
Caolín	9.6	—	—	100.0

Fuente: Comisión de Fomento Minero, Memoria sexenal 1970-1976.

Si se observan las estadísticas anteriores se puede ver claramente el predominio en este aspecto de la Gran Minería, en relación a los otros dos sectores dentro de esta actividad.

Uno de los grandes grupos mineros más importantes es el Grupo Peñoles, por lo que a continuación se ha creído conveniente, explicar su papel dentro de la Gran Minería.

3. El Grupo Peñoles como representante de la Gran Minería

Peñoles es uno de los principales representantes de la Gran Minería. Desde el punto de vista fiscal, cumple con el requisito de percibir ingresos anuales mayores de veinte millones de pesos y en este aspecto, ocupa el primer lugar en el valor de la producción, con respecto a los 16 grupos que integran este sector. Cuadro 3.

Cuadro 3

Valor de la producción de las grandes empresas mineras
(miles de pesos)
1975 - 1979

Empresa	1975	1976	1977	1978	1979
1. Grupo Peñoles	2,083,809	2,926,636	4,963,927	5,191,170	8,557,646
2. Grupo IMM	2,060,008	2,525,718	3,857,487	3,886,344	6,722,175
3. Grupo Frisco	911,309	1,009,549	1,897,642	1,782,812	2,764,659
4. Cía. Minera de Cananea	635,832	927,813	1,505,842	1,562,636	2,474,870
5. Grupo Panamericana	1,196,511	1,724,716	2,313,618	1,638,196	1,887,613
6. Grupo Sidermex	1,341,804	1,900,855	2,900,395	2,342,859	2,356,703
7. Cía. Exportadora de Sal	232,272	376,401	565,600	711,952	921,470
8. Consorcio Minero Benito Juárez-Peña Colorada	299,669	461,411	833,209	563,573	643,523
9. Grupo LUISMIN	167,212	201,505	409,863	407,420	776,149
10. Grupo No Ferroso	185,822	284,589	405,851	423,668	757,271
11. Grupo Autlán	244,830	289,715	476,272	434,738	585,568
12. Grupo HYLSA	274,739	452,975	812,686	561,885	445,913
13. La Dominica	57,764	71,288	99,535	154,723	176,365
14. Cía. Occidental Mexicana	42,442	50,617	54,786	64,865	74,473
15. Mexicana de Cobre	—	—	—	—	814,463
16. Cía. Minera Las Cuevas	173,545	148,881	146,952	347,344	366,618

Fuente: Consejo de Recursos Minerales, Anuario estadístico de la Minería Mexicana.

Como se puede ver, a partir de 1975 ocupa el primer lugar en cuanto a valor de la producción y en este rubro su competidor más cercano es Industrial Minera México. Es importante mencionar que tanto IMM como Peñoles han sido los únicos grupos mineros que han soportado los períodos bélicos y crisis económicas de México, sin perder su carácter de compañías líderes en el sector minero.

Por otra parte, Peñoles cuenta con un grado óptimo de integración vertical, ya que su proceso productivo se inicia desde la fase de exploración y continúa con extracción, concentración, fundición y afinación de los minerales. Posteriormente se realizan los estudios de mercados y por último la comercialización de los productos.

Dentro de Peñoles se ha formado una compañía llamada Servicios Industriales Peñoles cuya función es preparar a los directivos y a los jefes de cada departamento y proyectos para así continuar y ampliar los procesos productivos. Otra compañía muy importante de Peñoles es el Centro de Investigaciones Técnicas. Se ha considerado interesante comentar detalladamente algunos aspectos de este centro ya que ha realizado estudios muy importantes que han sido reconocidos a nivel mundial.

El principal objetivo del Centro de Investigaciones Técnicas de Peñoles es el de resolver problemas de experimentación, análisis, equipo, proyectos y pruebas piloto para así mantener en estado óptimo las unidades de Peñoles y para favorecer la creación de nuevas unidades mineras y plantas industriales.

Este centro fue fundado por la Compañía Minera de Peñoles en 1922; sin embargo, debido a la crisis económica mundial, en 1929 se clausuró y se convirtió en bodega.

En 1933, volvió a aparecer este centro de investigaciones en la Unidad Avalos, con el fin de mejorar las técnicas de concentración de minerales en la planta de beneficio. A partir de 1942, se trasladó a la ciudad de Monterrey desde donde se han hecho diversos estudios tales como: planta piloto de fundición, investigaciones para obtener sulfato de sodio a partir de salmuera de la Laguna del Rey, planta piloto para producir óxido

de magnesio a partir de salmueras residuales, experimentación metalúrgica para el tratamiento de residuos plomo-plata de la planta electrolítica de zinc, puso en marcha una planta de producción de carbonato de estroncio en Torreón, etc.

Para 1982, el centro contaba con 73 trabajadores (profesionistas, técnicos, secretarias y auxiliares).

La estructura actual del Centro de Investigaciones Técnicas es:

1. Sección de molino. Brinda asesoría a las plantas de beneficio, a las fundiciones y a la refinera de plomo y zinc, para obtener concentrados de más alta ley y a la vez para alcanzar la recuperación de minerales que se eliminan de esos concentrados.
2. Sección de beneficio de los minerales. En ella se hacen pruebas de concentración a muestras enviadas por la sección de molinos o de Met-Mex Peñoles. Además, en esta sección se hacen: preparaciones de muestras, análisis granulométricos, concentración por flotación y contracción por cianuración.
3. Sección química. Para mejorar los procesos de las plantas químicas o para sugerir las ampliaciones de las minas.
4. Sección metalúrgica. Se hacen estudios acerca de los procesos del Centro Metalúrgico de Peñoles (Met-Mex) para sugerir mejoras y/o ampliaciones.
5. Sección físico-química. Investiga, ensaya y desarrolla, nuevas técnicas físico-químicas para la caracterización de muestras inorgánicas, obtenidas en unidades mineras y químicas de Peñoles.

6. Sección analítica. Tiene tres funciones principales: analizar las muestras de las áreas de exploraciones, efectúa auditorías a los laboratorios de Peñoles y por medio del análisis de muestras se estima la productividad de las unidades mineras.

Este centro es importante pues permite que Peñoles sea autosuficiente en cuanto a estudios técnicos, principalmente de productividad, situación que no necesariamente ocurre en otras empresas de la Gran Minería.

Si se analiza el volumen de producción de oro y plata de las 16 grandes compañías mineras, es claro que Peñoles ocupa el primer lugar, seguido en importancia por IMM. Cuadro 4

Cuadro 4

Volumen de producción de oro y plata de las grandes empresas mineras (Kilogramos) 1975-1979.					
Grupo	1975	1976	1977	1978	1979
Peñoles	258,447	437,408	476,715	521,583	523,572
Grupo IMM	234,698	263,088	286,391	324,845	385,276
Grupo FRISCO	116,612	120,012	136,576	129,574	112,821
Cía. Minera de Cananea	11,381	13,624	19,859	13,837	18,872
Grupo LUISMIN	58,321	60,633	76,989	62,527	66,013
Grupo No Ferroso	88,095	109,738	103,060	89,639	80,270

Fuente: Consejo de Recursos Minerales, Anuario estadístico de la minería mexicana.

Es innegable que Peñoles es el principal grupo minero productor de plata del país, y si se toma en cuenta que México

actualmente es el primer productor mundial de plata, entonces se puede comprender la importancia de esta empresa a nivel internacional.

Por otro lado, en el cuadro número 5, se presenta el volumen de producción, exceptuando oro y plata, de los grandes grupos mineros. En ese cuadro se tomaron datos de producción de diversos minerales metálicos y no metálicos, entre otros: antimonio, bismuto, cadmio, cobre, plomo, zinc, fluorita, tungsteno, óxido de magnesio, fierro, carbón, sal, yeso y manganeso.

Cuadro 5

Volumen de la producción de las grandes empresas mineras, excepto oro y plata (Toneladas) 1975-1979					
Grupo	1975	1976	1977	1978	1979
Grupo Peñoles	398,129	377,105	441,555	486,877	485,501
Grupo IMM	901,010	953,310	1,213,057	1,342,867	1,378,696
Grupo FRISCO	153,334	137,747	149,372	198,577	200,379
Cía. Minera de Cananea	40,024	46,934	49,497	48,139	52,308
Grupo Panamericana	2,073,893	2,053,527	1,723,148	1,649,661	1,778,157
Grupo SIDERMEX	5,360,533	6,338,412	6,873,672	7,183,350	8,388,910
Cía. Exportadora de Sal	3,652,521	3,281,676	3,691,208	4,289,205	5,653,192
Cons. Minero Benito Juárez -Peña Colorada	725,293	884,997	984,527	875,412	1,280,618
Grupo Autlán	147,488	149,058	159,101	172,827	171,108
Grupo HYLSA	664,954	868,817	905,914	872,791	887,371
La Domincia	52,000	60,000	55,379	82,759	97,629
Cía. Occidental Mexicana	943,146	1,124,833	1,217,465	1,441,454	1,654,948
Méxicana de Cobre	—	—	—	—	19,000
Cía. Minera Las Cuevas	295,674	208,649	114,541	228,216	267,569

Fuente: Consejo de Recursos Minerales, Anuario estadístico de la Minería Mexicana.

A pesar de que en este aspecto Peñoles ocupa aproximadamente el sexto lugar, su importancia no decrece, ya que es el principal grupo a nivel nacional productor de plata, óxido de magnesio, sulfato de sodio y fluorita.

Así pues, por medio de las estadísticas antes mostradas, se comprende por qué Peñoles ha sido considerado como el primer grupo dentro de las grandes empresas mineras, y de ahí el interés de analizar su evolución y el papel que juega actualmente en la vida social y económica de un gran grupo de mexicanos.

III. EL GRUPO PEÑOLES: EVOLUCION

1. Desarrollo histórico del Grupo Peñoles*

El Grupo Peñoles se relaciona, en su origen, con las minas de Mapimí, en el estado de Durango. Solo se tienen informes vagos acerca de las personas o grupos que trabajaron en las minas del distrito de Mapimí, a partir de la Conquista de México. Se sabe que fueron explotadas por algunos españoles, quienes en 1829 las abandonaron ya que consideraron incosteable su mantenimiento.

Durante el período comprendido entre 1829 y 1869, las minas de esta región fueron explotadas por pequeños mineros mexicanos, quienes, debido a que no contaban con capital ni tecnología suficientes, tuvieron bajos rendimientos.

Fue en 1869 cuando estas minas fueron vendidas a la Compañía Minera de Durango, llamada originalmente Mapimí de Council Bluffs, cuya matriz estaba en Iowa, Estados Unidos. La Compañía Minera de Durango, delimitó las siguientes minas: La Ojuela, San Vicente, Socavón, Santa Rita, El Carmen, Santa María, La Soledad y San Judas. Esta compañía trajo al país tecnología avanzada y gran capitalización.

La Compañía Minera de Peñoles surge en 1887 con la explotación de la mina de Peñoles, ubicada en la población del mismo nombre en el municipio de Mapimí, Durango. Comenzó a trabajar con capitales de Alemania, Bélgica, Estados Unidos y México, y era subsidiaria de la Mexican Metal Company.

En el año de 1890, la mina de Peñoles fue abandonada

* Gran parte de la información aquí presentada, fué tomada de documentos editados por la propia compañía.

debido principalmente a la escasez de minerales superficiales, pues la tecnología empleada era antigua y se carecía de especialistas encargados de la extracción de grandes volúmenes de minerales a profundidades considerables.

Precisamente en ese mismo año, 1890, la Compañía Minera de Peñoles adquiere la mina de La Ojuela, cercana a Mapimí, la cual estaba equipada con moderna maquinaria, y se contrató a diversos ingenieros y técnicos mexicanos y extranjeros que lograron un importante aumento en cuanto al volumen y al valor de la producción. Uno de estos ingenieros fue Charles Reidt, quien era considerado como uno de los mejores especialistas en técnicas de explotación minera de fines del siglo pasado y principios del siglo XX en toda América Latina.

Asimismo, a principios del siglo XX, se construye una importante fundición de Peñoles, cuya finalidad era beneficiar el mineral que se extraía de la mina de La Ojuela.

Se ha considerado interesante realizar un breve relato acerca de la mina de La Ojuela, ya que ésta fue la base de la expansión de la Compañía Minera de Peñoles durante sus primeros años:

En 1598, Fray Francisco de Ojuela funda el pueblo de Mineral de Ojuela, el cual se localiza en el municipio de Mapimí, estado de Durango, en las estribaciones de la Sierra de Mapimí. En este lugar existe una mina que fue explotada por los españoles hasta 1829 y posteriormente pasó a manos de mineros mexicanos quienes carecían de un buen respaldo tecnológico y económico para su explotación. En 1890, cuando esta mina es adquirida por la Compañía Minera de Peñoles, se puede decir que comenzó la expansión de esta compañía y el auge de la mina. Un acontecimiento importante para la minería mexicana se llevó a cabo en 1898 ya que precisamente en la mina de La Ojuela se

construyó el primer puente colgante dentro de una mina de América Latina, con la finalidad de facilitar la transportación de minerales entre la mina y la planta fundidora. Este puente alcanzó una extensión de 318 metros y fue diseñado por un ingeniero alemán, del cual se desconoce su nombre. Un rasgo importante y sorprendente sobre todo en su época, es que el puente pendía sobre un cañón de 180 metros de profundidad; es por ésto que el puente de la mina de La Ojuela fue considerado como una joya de ingeniería en su tipo y en su tiempo. El puente estaba construido de madera y sus soportes estaban sostenidos por gruesos cables de acero. Sobre él pasaba una máquina que jalaba diversos carros, los cuales eran cargados de rocas que contenían los minerales y que eran transportados hasta la planta fundidora.

En la actualidad, la mina de La Ojuela no está en explotación y la antigua planta de fundición ha sido sustituida por una importante planta fundidora propiedad de la compañía Met-Mex Peñoles.

Así pues, con la compra de la mina La Ojuela la expansión de la compañía se aceleró al paso del tiempo y en 1905 se compró una antigua hacienda de beneficio que tenía el nombre de "Hacienda del Agua". En este lugar se construyen dieciseis hornos con la tecnología más moderna que entonces existía. Por otro lado, bajo la dirección general del ingeniero Charles Reidt, se construyó una zona habitacional para los trabajadores y se introdujo un ferrocarril que unía a las localidades de Bermejillo y Mapimí, el cual tenía una longitud de 24 kilómetros. Se introdujo también una planta generadora de fuerza motriz, alumbrado en la mina, un hotel y el ya mencionado puente colgante que unía a la mina La Ojuela con la planta fundidora.

En 1880, nace en Monterrey la Compañía de Minerales y

Metales, la cual posteriormente, en 1920, se fusionó con el Grupo Peñoles. Peñoles adquiere las unidades mineras de Avalos, de Cerralvo y de Minas Viejas que anteriormente habían pertenecido a la Compañía de Minerales y Metales.

En 1920, aprovechando el descontrol económico de la época postrevolucionaria, la empresa Peñoles compra las compañías mineras de los Madero, que en esa época eran las únicas con el cien por ciento de capital nacional y adquiere también gran parte de las acciones de la Compañía Fundidora y Afinadora de Monterrey. En el mismo año adquiere la Compañía Metalúrgica de Torreón, a donde se llevó la maquinaria que hasta entonces había funcionado en la planta fundidora de Mapimí y que tuvo que cerrarse pues se paró temporalmente la explotación de la unidad minera. Por otro lado, también compra la Refinería de Monterrey, con lo que el grupo Peñoles aumenta considerablemente su capacidad de fundición.

Las nuevas adquisiciones, junto con las minas y plantas que la empresa poseía, incrementaron considerablemente la importancia y la influencia de la Compañía Minera de Peñoles en la economía nacional.

Posteriormente, 1925, se comienza con la exploración y explotación de la Unidad Minera de Ahotla, localizada en Temixco, Guerrero. Aproximadamente en esta época se presenta el cierre definitivo de la mina de La Ojuela en Mapimí.

En 1937 se forma la Compañía La Campaña, S.A., que trabajaba la Unidad Minera La Reforma, localizada en Urique, Chihuahua.

En 1942, Peñoles tenía dos importantes fundiciones que eran la de Torreón y la de Monterrey. Sin embargo, en esta época se presenta una situación muy extraña, ya que hay un

cierre temporal de la mayor parte de las unidades mineras en las que trabajaba el Grupo Peñoles. Más desconcertante es aún, que para 1945 tan solo quedaban en funcionamiento la Unidad Minera de Avalos en Zacatecas y la Unidad Minera de Acochta en Guerrero. Se dice que esta situación es extraña ya que este período coincidió con la Segunda Guerra Mundial, cuando México fué uno de los principales abastecedores de minerales para el mercado norteamericano, para acelerar su producción armamentista, y siendo ya para entonces Peñoles uno de los principales grupos mineros del país, entonces no es entendible que se cerraran sus unidades mineras.

En 1952 se presentan en el país una serie de problemas económicos entre ellos la devaluación del peso con respecto al dólar. Por esta situación la Compañía Minera de Peñoles deja de funcionar y sus bienes son adquiridos por la Compañía Minera La Campaña, S.A., y por la recién fundada Minera Mexicana Peñoles, S.A., filial de la American Metal Company.

Un año muy importante para la minería mexicana peñoles es el de 1955, ya que es en ese año cuando se realizan las primeras exploraciones e investigaciones en Laguna del Rey, Coahuila. Estas acciones fueron la base para la creación de la División Químicas dentro de esta empresa. Se puede decir que con la construcción de esta planta comienza la diversificación en la producción de Peñoles. En esta planta se produce sulfato de sodio y óxido de magnesio que se comercializan tanto en México como en el extranjero.

En 1961 tiene lugar un acontecimiento que cambió totalmente la situación de la minería en México, este proceso fué la mexicanización de la minería* la cual quedó asentada en la Ley Minera de dicho año.

* La mexicanización de Peñoles fue promovida por el señor Bernard Rohe, vice-presidente ejecutivo, quien ya había iniciado gestiones al respecto desde 1959. Los inversionistas mexicanos que hicieron posible la mexicanización de este grupo fueron Don Raúl Bailleres y Don José A. García.

La Compañía Minera Mexicana Peñoles, S.A., fué una de las primeras empresas mineras en mexicanizarse y poco a poco fué modificando de manera substancial su estructuración. En primer lugar, Peñoles adquiere la Compañía Fresnillo, S.A., la cual trabaja las siguientes unidades mineras:

— Unidad Minera de Fresnillo. La mina de Fresnillo se localiza en el municipio del mismo nombre en el estado de Zacatecas. Fue descubierta en 1554 y su época más productiva se presenta entre 1921 y 1957. En 1975, cuando ya pertenecía al Grupo Peñoles, se encontraron en ella tres nuevas vetas con cantidades considerables de plata, con lo cual vuelve a tomar importancia a nivel nacional.

— Unidad Minera Naica. Se localiza en el estado de Chihuahua. Fue descubierta en 1828. En 1951 es rentada por la Compañía Fresnillo y posteriormente esta misma compañía compra la mayor parte de sus acciones. Actualmente es una de las minas más importantes de México, debido al volumen de producción y a que es una de las minas con mayor grado de mecanización de toda América Latina.

— Unidad Minera de Zimapán. Se localiza en el municipio de Zimapán, en el estado de Hidalgo y explota dos minas: El Monte y El Carrizal. Su explotación comenzó en 1958.

— Grupo Guanajuato. A partir de 1947 Fresnillo comienza con las exploraciones en diversas minas del estado de Guanajuato. Pero no es sino hasta el año de 1968 cuando se realiza un convenio entre Fresnillo, Peñoles y la compañía canadiense Lacana, con lo que comienza así la explotación de cuatro unidades mineras: Las Torres, Bolañitos, Peregrina y Cebada.

En 1965 empieza a trabajar a toda su capacidad la ya mencionada planta de Química del Rey, S.A. Tal importancia

alcanzó durante ese año esta compañía que fue considerada como una de las primeras productoras mundiales de sulfato de sodio, lugar que mantiene actualmente.

Al siguiente año se adquiere la Compañía Minera La Negra y Anexas. Se comienza entonces con la explotación de las minas La Negra y El Alacrán, localizadas en el municipio de Maconí en el estado de Querétaro. En 1971 estas minas ya producen cantidades importantes de concentrados de zinc, plata, plomo y cobre.

En 1967 entra en funcionamiento la segunda planta productora de sulfato de sodio, perteneciente a Peñoles, también localizada en Laguna del Rey.

Posteriormente, 1969, se crea la Compañía Met-Mex Peñoles, S.A. La cual en la actualidad es considerada como uno de los complejos metalúrgicos más grandes y completos de América Latina. Este complejo industrial está localizado en la ciudad de Torreón, y se dedica a la fundición, la refinación y la elaboración de diversos productos a base de plata, plomo, zinc, oro y cadmio.

Asimismo, en 1969 se constituyó el organismo llamado Servicios Industriales Peñoles, S.A. que se dedica a dar servicios de dirección y administración a las diversas minas y plantas pertenecientes al Grupo Peñoles. En este organismo se preparan y orientan a los futuros dirigentes, jefes y administradores, que posteriormente pasarán a las plantas y a las minas.

En 1970 se abre una nueva planta en la Unidad de Química del Rey dedicada a la producción de óxido de magnesio que usa como materia prima la dolomita del depósito de La Esmeralda, ubicado a cincuenta y cinco kilómetros de esta planta, dentro del estado de Coahuila.

El siguiente año también es importante, pues se adquiere: primero la Compañía Minera La Encantada, S.A., que trabaja diversas minas del estado de Coahuila, en las que se extrae principalmente plata y plomo. También se adquiere la Compañía Fluorita de Río Verde, S.A. y la mayor parte de las acciones de la Compañía Minera Río Colorado. Ese año, 1971 Peñoles fue reconocido como el primer productor de fluorita de México y uno de los primeros productores del mundo.

Por otra parte, en 1973 también se hacen importantes adquisiciones tales como: Refractarios Mexicanos, S.A., que trabaja con la planta instalada en Ramos Arizpe, Coahuila, y Química del Mar, S.A., cuya planta se ubica en Ciudad Madero, Tamaulipas, la cual en ese año fue considerada como la única planta en América Latina que producía óxido de magnesio a partir de agua de mar. Además, Peñoles adquiere las acciones de la Compañía Minera Los Angeles, S.A., que se fusiona con La Encantada, y así, conjuntamente, se dedicaron a la explotación de diversas minas del estado de Coahuila.

En 1974 Peñoles adquiere la Compañía Campana de Plata, S.A. que perteneció a la Minera Continental desde 1965. Esta compañía explota la Unidad Minera de Zacualpan, localizada en el estado de México, y se dedica a la producción de concentrados de plata y zinc principalmente.

Es precisamente el año de 1974 uno de los más importantes para Peñoles, sobre todo en el campo de la comercialización, ya que comienzan los proyectos para la instalación de oficinas de comercialización en el extranjero. Esto se debió a que hasta esa época su mercado de exportación era muy limitado, pues tan solo incluía a los Estados Unidos de Norteamérica. Se exportaba principalmente plata, plomo, bismuto y óxido de plomo. De hecho, el mercado de Peñoles era principalmente nacional.

El 3 de noviembre de 1975 se abre la primera oficina de comercialización en Nueva York, con el nombre de Peñoles Metals and Chemicals Inc., subsidiaria del Grupo Peñoles. Con la apertura de esta oficina aumentaron considerablemente las exportaciones de Peñoles en cuanto a volúmen, valor y diversificación de los productos exportados.

Posteriormente se pensó en la necesidad de establecer otras oficinas de comercialización para ofrecer un mejor servicio en las exportaciones a Centro y Sudamérica. Se decidió, así, abrir oficinas de comercialización en Sao Paulo y Río de Janeiro, en Brasil, las cuales comenzaron a funcionar a fines de los años setentas. Gracias a la apertura de estas oficinas actualmente se considera al mercado suramericano como el más importante en cuanto a exportaciones. Las oficinas que funcionan en Brasil son: Qirey Do Brasil Industria E Comercio, Ltda y Peñoles Do Brasil Participacoes, Ltda.

Otros acontecimientos importantes en 1974 fueron: la terminación de las obras de ampliación de la planta de sulfato de sodio en Laguna del Rey, con la finalidad de alcanzar una capacidad de 25,000 toneladas por año, con lo cual se podrían cubrir perfectamente las demandas de los mercados nacional y extranjero para ese año. Por otro lado, en Met-Mex Peñoles se construyeron instalaciones de sintetización y fundición de concentrados y minerales de plomo-plata, una nueva planta de ácido sulfúrico y una nueva refinería de plomo-plata en Torreón. Este ambicioso proyecto se llevó a cabo con una inversión superior a 450 millones de pesos y tiene una particularidad que lo distingue de los demás proyectos del Grupo Peñoles y que es el de la utilización de maquinaria especial para la fundición de plomo que representa un menor peligro de contaminación del ambiente.

En 1976 la refinería de plomo y de plata que se encontraba

instalada en la ciudad de Monterrey cambió su ubicación a Torreón, donde se unió a la Compañía Met-Mex Peñoles.

A partir de 1977, y hasta los dos primeros años de 1980, las diversas instalaciones del Grupo Peñoles han sufrido ampliaciones y, por otra parte, se han hecho nuevas e importantes adquisiciones, además de las investigaciones y exploraciones de nuevos proyectos. Entre otros hechos se pueden mencionar el comienzo de la explotación de los proyectos de La Minita en Michoacán y de Gochico en Sonora; apertura de nuevas plantas productoras de óxido de magnesio en Química del Rey y Química del Mar; se comienza con la explotación del Distrito Minero de Sultepec, en el estado de México; se estudian los siguientes proyectos: La Ciénega y Rey de la Plata en Tololoapan, Guerrero, proyecto Washington en Huépac y el proyecto Crestón en Opodepe, ambos en Sonora.

Actualmente, el Grupo Peñoles ocupa el decimocuarto lugar dentro de las quinientas mayores empresas del país, así como el lugar 41 dentro de las quinientas empresas mayores en América Latina.

A partir del conocimiento del desarrollo histórico de Peñoles, se elaboró un mapa en el que se representa la distribución espacial de los establecimientos de la compañía a lo largo de diversos períodos. Mapa 1.

Se escogieron cinco períodos, considerados como los más representativos dentro de la evolución histórica de Peñoles y en general de la minería mexicana:

1887-1905. Corresponde a los orígenes de la empresa, etapa que se presentó durante el Porfiriato. Coincide además con la construcción de caminos y vías férreas financiadas por la propia compañía para poder transportar sus productos. Por

otra parte en esta época se presenta la instalación de las oficinas generales en la capital del país, desde donde se generaron los diversos proyectos y la apertura de las unidades mineras y en donde se ha concentrado el capital de la empresa.

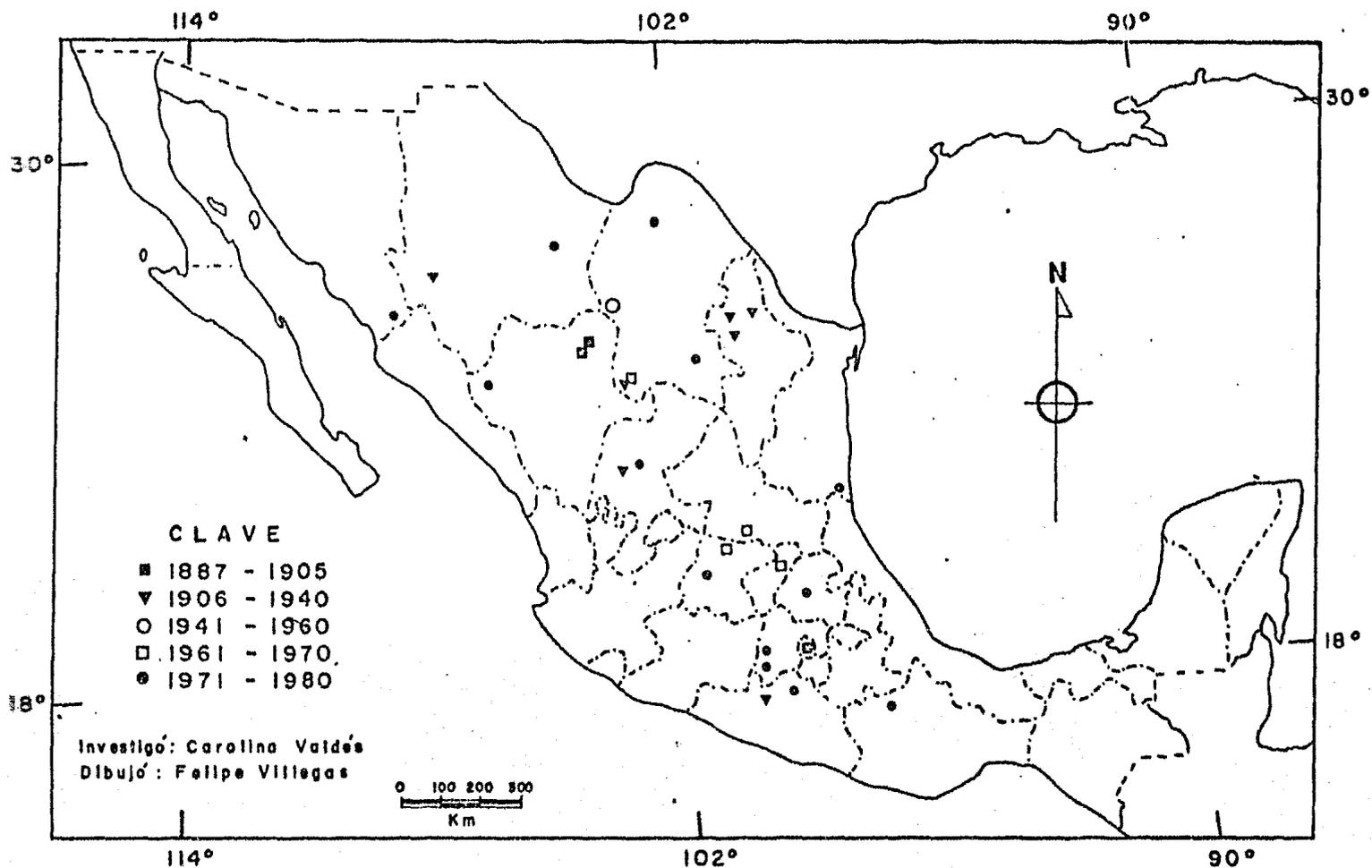
1906-1940. Este período presenta situaciones muy heterogéneas. A pesar de que a principios de este lapso se presentó un descenso notable en la actividad minera debido a que durante la Revolución Mexicana las acciones bélicas provocaron la destrucción de minas, fábricas, caminos, vías de ferrocarril, etc. y a que por otra parte algunos trabajadores mineros se enrolaron en el ejército revolucionario, es considerado un período importante, pues la época postrevolucionaria requirió de abundantes minerales para la reconstrucción de las ciudades, caminos y para la creación y el mantenimiento de fábricas. Por otra parte, con el estallido de la Primera Guerra Mundial y el consecuente aumento en la demanda de minerales en el mercado europeo, se abren nuevas unidades mineras y plantas fundidoras y de beneficio, cuya producción estaba destinada en su gran mayoría al mercado exterior. Por lo tanto, este es uno de los períodos en que Peñoles construye mayor número de unidades de producción.

1941-1960. Durante este lapso se quiso representar la situación de la minería antes de su mexicanización. Se considera que el caso de Peñoles puede resultar representativo, pues ya para entonces era uno de los monopolios mineros de México. En esta compañía se nota un descenso radical en la apertura de nuevas empresas e instalaciones; ésto se debe principalmente a la fuerte crisis económica que se presentó en el país, la cual se manifiesta principalmente con las devaluaciones del peso con respecto al dólar. Lo anterior no necesariamente implica descenso en la producción, ya que por otra parte este período coincide con la Segunda Guerra Mundial, durante la cual la producción minera de México se incrementa para

abastecer a la industria bélica de Estados Unidos principalmente. En conclusión es un período de alta producción pero de bajo crecimiento en cuanto al número de instalaciones.

1961-1970. Este período es muy importante ya que el año de 1961 es cuando se mexicaniza la minería por lo que la estructura de las empresas principalmente en cuanto a su capital se modifica completamente. Por lo mismo, los grandes inversionistas extranjeros tienen que bajar su participación en la actividad minera y en muchos casos retiran sus capitales de esta actividad. Lo anterior ocasionó el cierre de diversas compañías y de unidades mineras. Como Peñoles contaba con un alto porcentaje de capital nacional no se vió afectado en gran medida, por lo que este lapso coincide con la apertura de diversas instalaciones, destacando la explotación y beneficio de fluorita en los estados de Guanajuato y San Luis Potosí respectivamente.

1971-1984. En este lapso se puede mencionar la situación actual de Peñoles. Es decir, corresponde al acelerado crecimiento de la compañía que se inició hace aproximadamente veinte años y que incluye la creación de quince nuevas instalaciones entre unidades mineras, plantas fundidoras y de beneficio e industrias químicas. Se puede decir que este período es el de mayor auge para Peñoles, ya que es en el que su influencia no incluye solamente a México, sino también a Estados Unidos y a Brasil con la apertura de oficinas de comercialización y a España con la intervención económica y tecnológica para la producción junto con una empresa española, de óxido de magnesio.



Mapa I. Distribución espacial del Grupo Peñoles a lo largo de su historia.

2. Actuales características financieras de Peñoles.

El comienzo del decenio de 1980 se ha caracterizado por la existencia de una crisis financiera mundial. México no ha escapado a esta situación; su manifestación más severa se presenta en el año de 1982 cuando se alcanzó una tasa de inflación superior al noventa por ciento, hubieron diversas devaluaciones de nuestra moneda y se implantó el control de cambios con tres tipos de paridad simultáneos.

Debido a la recesión económica mundial, algunas industrias (automotriz, siderúrgica, de la construcción, química, etc.) se han visto obligadas a reducir sus niveles de producción, por lo que los precios de los metales comenzaron una tendencia hacia la baja. Sin embargo, a fines de 1982, con las altas y bajas de intereses en Estados Unidos, los precios de los metales (en especial los metales preciosos) se han destabilizado por completo, agudizando así la crisis en los mercados mundiales y nacionales de los metales. Serie de gráficas número 2*.

En esta serie de gráficas, se presenta el promedio anual de las cotizaciones en el mercado mundial, de plata, plomo, zinc y cobre a partir de 1980 y se incluye el dato de las cotizaciones de los mismos metales que se presentaron durante la primera quincena del mes de septiembre de 1984, con las cuales se demuestra la inestabilidad de los precios de cuatro metales que son los que mayor valor y volumen alcanzan en las exportaciones mineras de México.

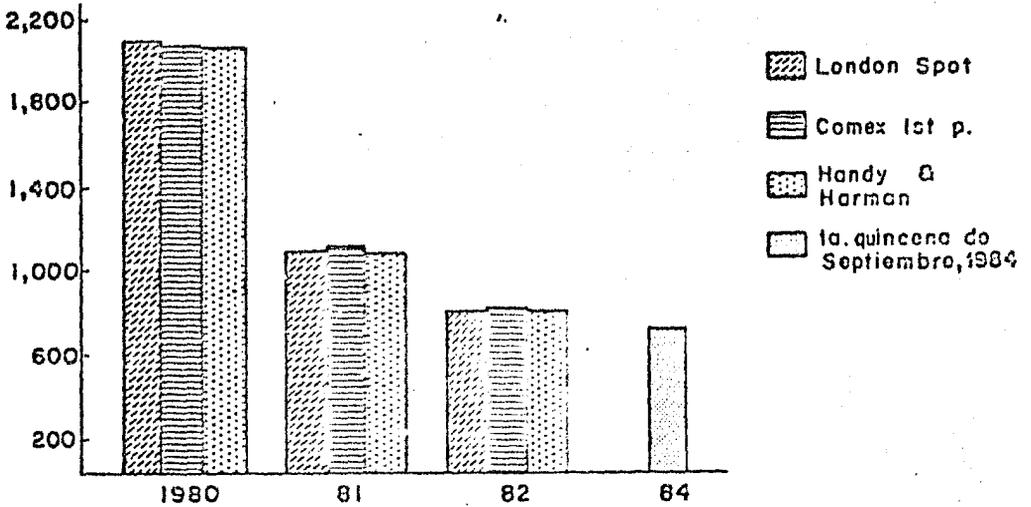
Diversos medianos y pequeños mineros han tenido que dejar de operar e inclusive para las empresas más importantes

* Los nombres que aparecen al margen derecho de las gráficas 2, corresponden a las más importantes casas de bolsa de Gran Bretaña, Estados Unidos y México.

Promedio Anual de Cotizaciones

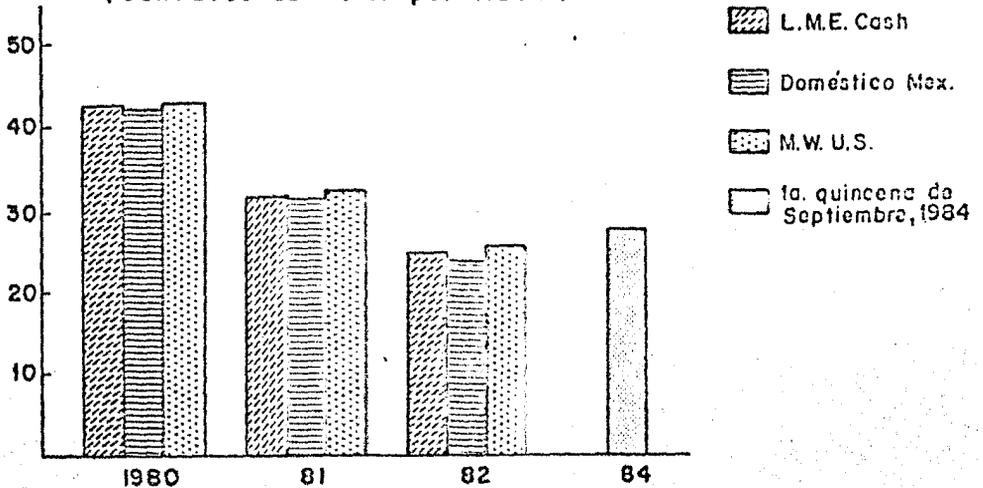
PLATA

(centavos de dólar por libra)



PLOMO

(centavos de dólar por libra)



Fuentes: Industrias Pañoles, Informe Anual 1982
y Diario El Universal, Cotizaciones de
materias primas, 19 de Sept. 1984.

Elaboró: Carolina Valdés Corvantes

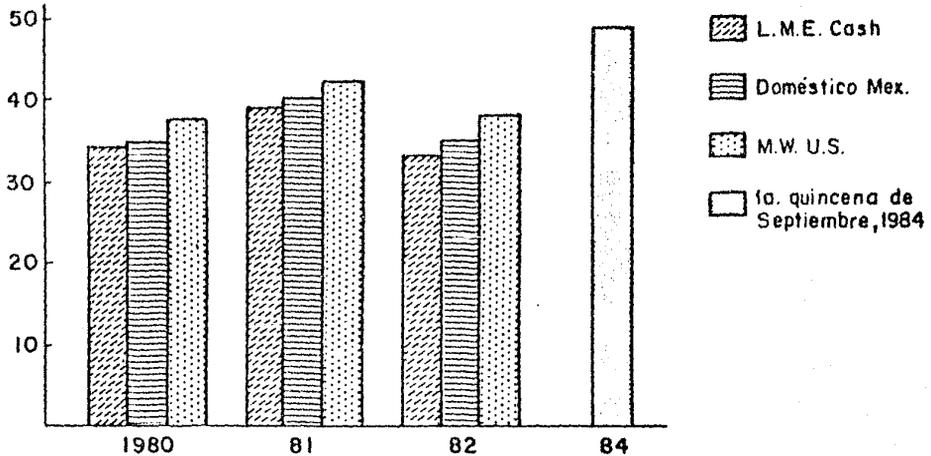
Gráfica 2

Dibujo: Felipe Villegas M.

Promedio Anual de Cotizaciones

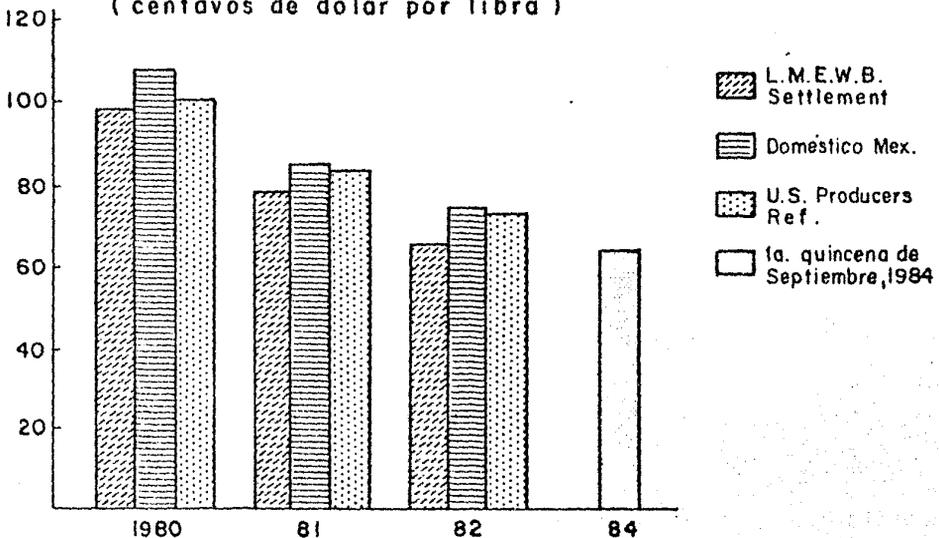
ZINC

(centavos de dólar por libra)



COBRE

(centavos de dólar por libra)



Fuentes: Industrias Peñoles, Informe Anual 1982 y Diario El Universal, Cotizaciones de materias primas, 19 de Sept. 1984.

Elaboró: Carolina Valde's Cervantes

Dibujó: Felipe Villegas M.

Gráfica 2

del país la situación financiera es muy difícil. Muchas de estas grandes empresas han visto disminuídas sus ventas de manera radical, además se han enfrentado al encarecimiento de los insumos importados y de los servicios financieros. Lo anterior, de ninguna manera quiere decir que las grandes empresas hayan tenido una disminución en sus utilidades. A continuación se presenta el cuadro número seis, en el que aparecen algunas empresas que en 1983, generaron utilidades importantes por lo que puede decirse que la baja en las ventas no necesariamente provoca un descenso paralelo en las utilidades, o por lo menos, no en lo inmediato.

Cuadro 6

Utilidades: enero-junio de 1983 [*] (porcentajes)	
Anderson Clayton	203.8
Resistol	60.1
Peñoles	566.1
Celanese	240.6

Fuente: CIEN, Núm. 43, octubre de 1983.

Así pues, las grandes empresas mineras han seguido trabajando a pesar de la crisis, realizando cuantiosas inversiones en la rama y llegando a ocupar los primeros sitios dentro de las utilidades en el año 1982 y el primer semestre de 1983, de todas las industrias del país. Cuadro 7.

* Incremento respecto al mismo período del año anterior.

Cuadro 7

Utilidades de los Principales Grupos Mineros (millones de pesos)		
Empresa	U T I L I D A D E S	
	1982	1983
Peñoles	373	5,235
IMM	644	824
Luismín	263	1,154
Frisco	76	1,472
Autlán	(85)	(1,259)
Cananea	(1,800)	(141)
() crecimiento negativo		

Fuente: CIEN, Núm. 42, septiembre de 1983.

En el cuadro anterior se pueden apreciar dos fenómenos interesantes. En primer lugar el enorme aumento que se presentó en las utilidades de las cuatro primeras empresas, que se debió entre otros aspectos a su gran diversificación en la producción y a que son los principales grupos mineros en cuanto a exportaciones. El otro caso es el del crecimiento negativo en las utilidades de las empresas de Autlán y Cananea, que por otra parte no son compañías productoras de plata, sino de minerales como manganeso y cobre, que por cuestiones de baja en la producción de algunas industrias a nivel mundial han tenido que bajar sus exportaciones de manera radical. Lo anterior ha originado, que en vez de que se generen utilidades se presenten pérdidas, pero como estas empresas cuentan con subsidios del Estado aún no se han declarado en quiebra, dado que los minerales que ellas producen, aún se emplean en industrias nacionales.

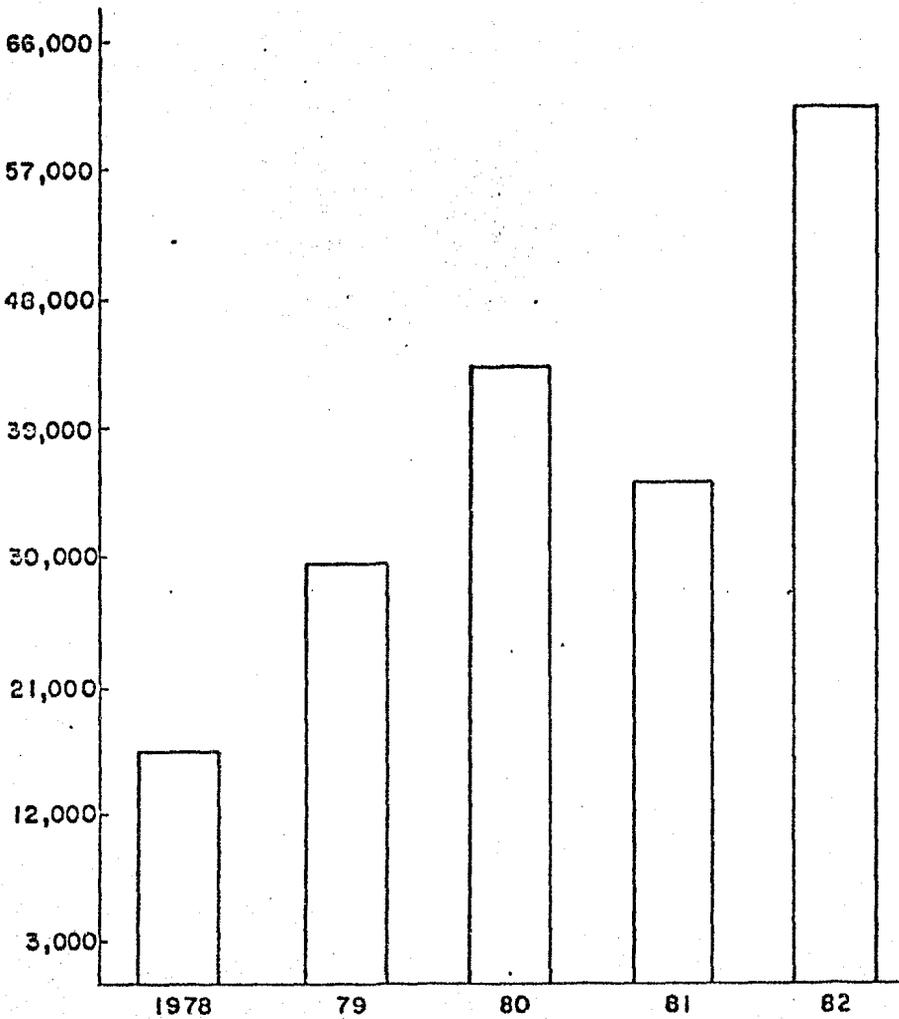
Algunas de las empresas mencionadas en el cuadro 7 ocupan el primer lugar a nivel nacional en el volumen y en el valor de producción de ciertos minerales. Tal es el caso del Grupo Peñoles, que al principio del actual decenio ocupaba los primeros lugares en la producción de plata, fluorita grado metalúrgico y sulfato de sodio, con una participación con respecto a la producción nacional del 68%, 51% y 74% respectivamente.

Sin embargo, ciertas empresas de Peñoles se han visto seriamente afectadas en sus finanzas a partir de 1980, por lo que algunas unidades mineras, por ejemplo La Reforma en Chihuahua y las oficinas de comercialización en Brasil, han tenido que parar sus operaciones, al menos temporalmente.

En el año de 1982, el Grupo Peñoles realizó ventas totales por valor de 61,002 millones de pesos (gráfica 3), mientras que sus ventas netas ascendieron a 30,501 millones de pesos; asimismo, su utilidad neta en el mismo año se calculó en 2,841 millones de pesos.

Peñoles tiene además diversos préstamos a corto y a largo plazo que le permiten seguir realizando exploraciones y ampliaciones en unidades ya existentes. Algunos de sus principales acreedores son: Bank of America, First National City Bank of Chicago, Chemical Bank on New York, Canadian Imperial Bank, Banca Serfín, Bancomer, Nacional Financiera, etc. Cuadro 8.

Ventas Totales de Peñoles (millones de pesos)



Fuente: Grupo Peñoles, Informe Anual 1982.

Elaboró: Carolina Valdés Cervantes

Dibujó: Felipe Villegas M.

Gráfica 3

Cuadro 8

Principales acreedores de Peñoles

Préstamos a corto plazo:

MILES DE PESOS

1981 1982

Varios bancos mexicanos a:

Industrias Peñoles, S.A.de C.V.	545,309	350,000
Refractarios Green, S.A.	147,418	104,123
Refractarios Mexicanos,S.A.	3,839	15,779
Met-Mex Peñoles,S.A. de C.V.	320,062	968,712
Química del Rey, S.A.	47,053	340,265

Préstamos a largo plazo:

Bank of America, en dólares a:

Met-Mex Peñoles, S.A.	366,240	—
First National City Bank of Chicago, en dólares a Met-Mex Peñoles,S.A.	130,800	241,325
Chemical Bank of New York, en dóla res a Met-Mex Peñoles, S.A.	463,397	1,065,574
Swiss Bank Corporation, en fran cos suizos a Servicios Industria les Peñoles, S.A.	35,316	101,357
Canadian Imperial Bank, en dóla res a La Encantada, S.S.	43,862	—
Banca Serfín, S.A. en pesos a Refractarios Green, S.A.	112,500	87,500
The Royal Bank of Canada, en dólares a La Encantada, S.A.	50,128	—
Bancomer, S.A. en pesos a Re fractarios Mexicanos, S.A.	16,625	5,542
Nacional Financiera, S.A. en pesos a Salinas del Rey, S.A.	—	8,000
TOTAL DE PRESTAMOS	2,282,549	3,288,177

Fuente: Peñoles, Informe Anual 1982, México.

IV. ESTRUCTURA ACTUAL DEL GRUPO PEÑOLES.

Una de las características principales de las grandes empresas mineras es la diversificación de su producción. Un ejemplo representativo de esta situación es Peñoles. Su producción está constituida por minerales metálicos (oro, plata, plomo, zinc, cobre), minerales no metálicos (fluorita, barita, sulfato de sodio, óxido de magnesio), ladrillos refractarios y ácido sulfúrico.

Para llegar a esta diversificación, fue necesario que Peñoles se fraccionara en cuatro grandes divisiones, cada una con su propia organización interna.

Estas divisiones son:

1. División Minas.
2. Grupo Fresnillo.
3. División Químicas.
4. División Metales.

A continuación se analizarán estas divisiones, con el fin principal de ubicar cada una de las plantas y minas, y así detectar su impacto en el espacio en que se han establecido.

1. División Minas.

Esta es la división más antigua e importante de Peñoles, y se puede decir que es la base de su expansión. A principios del decenio de los sesentas era en sí todo Peñoles, pero a partir de esa época no solo se extrajo y se beneficio mineral, sino que se construyeron fundiciones y plantas químicas para obtener productos más especializados y así diversificar la producción y ampliar mercados.

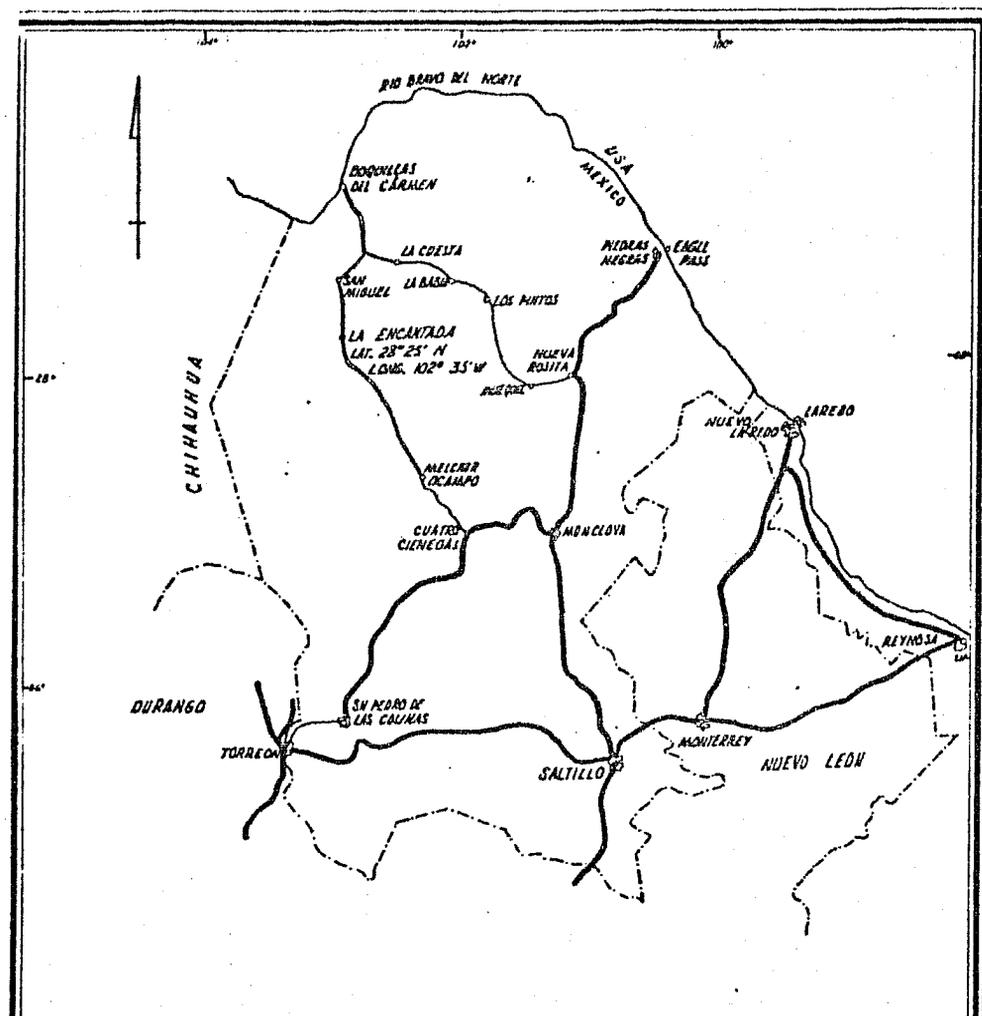
A su vez, la División Minas está subdividida en compañías mineras, cada una de las cuales, explota una o dos unidades mineras. Estas compañías son:

A. La Encantada, S.A.

Esta compañía trabaja la unidad minera David Contreras Castro que se localiza en el municipio de Ocampo, Coahuila.

Algo muy particular de la presente compañía es que se estableció en un lugar donde las condiciones del medio físico y de infraestructura eran muy difíciles. Se ubica en una de las porciones más áridas de nuestro país (Mapa 2), que corresponde precisamente a la Sierra de La Encantada. A grandes rasgos se puede decir que éste es un territorio constituido geológicamente por cien por ciento de calizas. En la zona no hay corrientes superficiales permanentes y el nivel freático se encuentra a gran profundidad. Por otra parte, su clima es seco desértico, con muy marcadas oscilaciones térmicas anuales (entre 0° C y 50° C) y diarias, y con precipitación anual de 20 centímetros aproximadamente. Los suelos son extremadamente salinos y la vegetación predominante está compuesta por xerófitas, pastos y diversas plantas halófitas.

Cuando se instaló la compañía esta zona estaba prácticamente aislada del resto del país; la localidad más cercana era Melchor Múzquiz, que se localiza a 245 kilómetros de distancia. Para entonces solamente habitaban la región algunos campesinos que se dedicaban a la recolección de candelilla y a la extracción de su cera. Con la aparición de esta unidad minera se crearon dos caminos que son los que actualmente siguen funcionando y que son: una carretera revestida que va desde Cuatro Ciénegas hasta la ciudad fronteriza de Boquillas del Carmen y una carretera de terracería que llega hasta Múzquiz y Nueva Rosita.



COAHUILA

LOCALIZACION DE LA ENCANTADA, S.A.

- CARRETERA PRINCIPAL
- CARRETERA SECUNDARIA
- CARRETERA REVESTIDA

50 0 50 100
Km.

MAPA No. 2

FUENTE: SERVICIOS INDUSTRIALES PEÑALES S.A. DE C.V. DIBUJO: ISAIAS CASTRO M.

A principios del decenio de los cincuentas, algunos campesinos candelilleros salían a cazar el venado, ya que entonces era una práctica común, y observaron que las partículas del suelo tenían un brillo y un peso diferentes al del suelo de otras partes de la misma región. Llevaron muestras a la ciudad de Monclova en donde se les hicieron los análisis correspondientes y, así, en 1956 se instaló en ese lugar la Compañía Minera Los Angeles la cual trabajó las minas San José, Guadalupe y Tres Amigos. En 1957 se instaló otra compañía en la zona, denominada La Encantada, S.A. y que explotó las minas El Pajarito, La Presita, El Granizo y Regalado. Para entonces, las leyes de la plata variaban entre uno y diez kilogramos por tonelada y las de plomo eran del treinta por ciento de plomo por tonelada, es decir, que las leyes de los minerales explotados en la zona se pueden considerar como muy altas.

En abril de 1971, la Compañía La Encantada fue adquirida en un sesenta por ciento por Peñoles y en un cuarenta por ciento por la compañía canadiense Lacana Mining Corporation y, ya para 1972, también había adquirido las acciones de la Minera Los Angeles.

A partir de entonces se hicieron diversos estudios geológicos cuyo resultado fue la cuantificación de dos cuerpos mineralizados que son: La Prieta (con reservas probadas de 1.7 millones de toneladas) y el cuerpo 660 (con reservas de un millón de toneladas). Además, hacia el noreste del cuerpo mineralizado de La Prieta se encontró otra mina de plomo y plata, la cual aún no se ha cuantificado con exactitud.

Peñoles decidió hacer una inversión inicial de doscientos once millones de pesos en este proyecto porque sabía que en ese lugar habían suficientes reservas minerales que iban a hacer que en poco tiempo se recuperara la inversión.

Uno de los principales problemas a los que se ha tenido que enfrentar es a la escasez de agua. Por lo mismo, en un principio no se pudo instalar una planta de beneficio con el método de flotación; sin embargo, en 1973 se construyó una planta concentradora mediante el sistema de separación magnética, con una capacidad de 15,000 toneladas al mes*. Aproximadamente en 1975, se abrió un pozo en el lugar llamado El Granate a veinticinco kilómetros de la mina, del cual se extraen cuarenta y cinco litros de agua por segundo. Por esto, en junio de 1977 se introdujo una planta de beneficio con el método de flotación para así obtener treinta mil toneladas de mineral beneficiado al mes. En la actualidad, por las mejoras tecnológicas, las leyes alcanzadas son: cincuenta por ciento de plomo en cada tonelada de mineral y cinco kilogramos por tonelada de plata. El mineral beneficiado es transportado por medio de trailers y ferrocarril a Met-Mex Peñoles en la que se refinan los minerales.

Un problema que se ha presentado desde el comienzo de la explotación de esta unidad minera es que el material de las paredes de la minas es sumamente frágil por lo que han ocurrido varios derrumbes. Los métodos que actualmente se emplean para la explotación de esta mina son: el de hundimiento por subniveles y el de hundimiento por bloques. En ambos casos la explotación se realiza en forma ascendente.

En 1980, el personal que trabajaba en esta empresa se componía por 174 obreros sindicalizados y sesenta empleados de confianza, tanto en la mina como en la planta de beneficio. Se ha construido una colonia, denominada también David Contra ras Castro, en la que en 1980 habitaban aproximadamente 2,500 personas, entre trabajadores y familiares. La colonia está constituida por: casas habitación; hoteles; casas de visita;

* Este sistema no necesita agua.

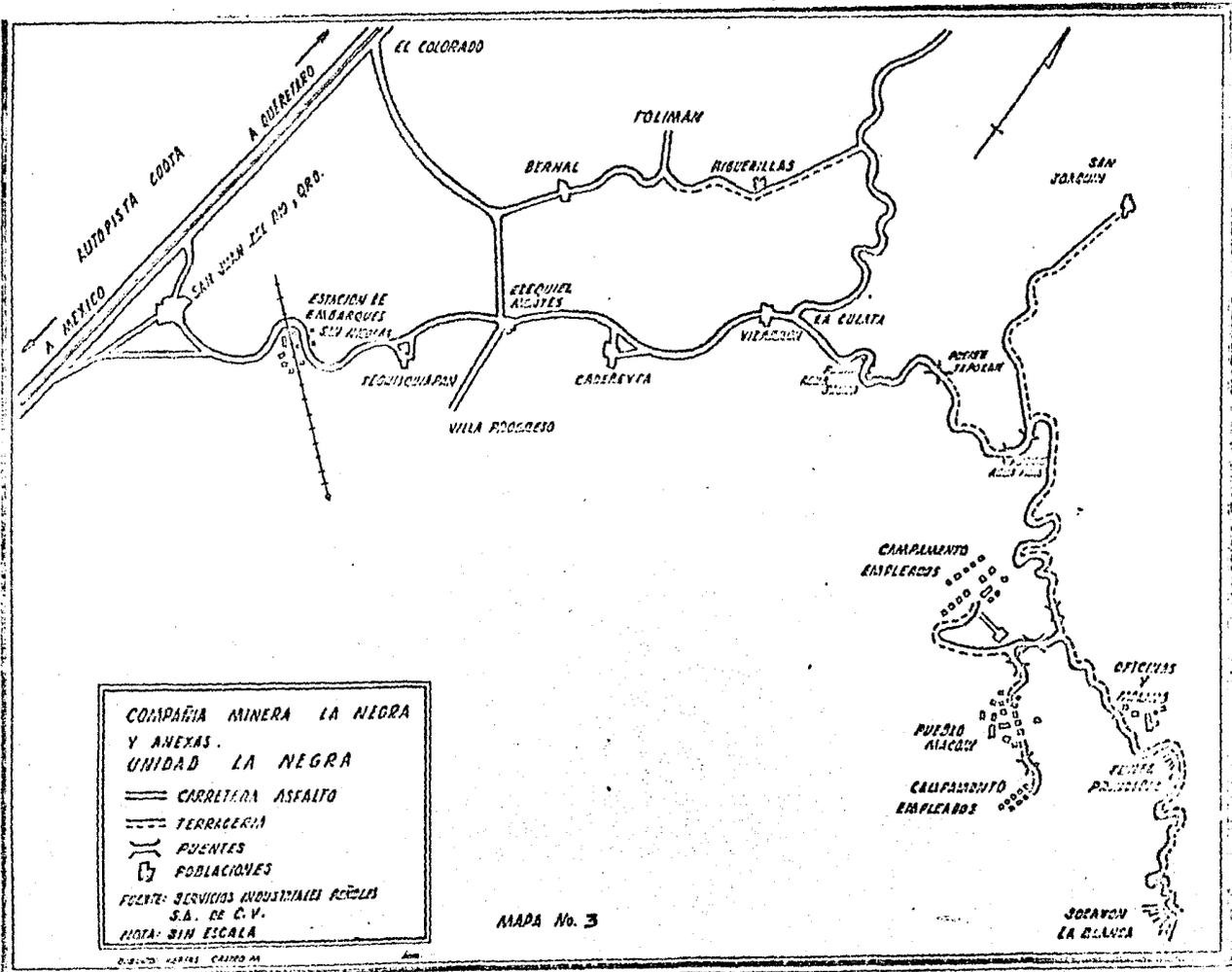
clínicas; escuelas: kinder, primaria y secundaria; club; una academia donde se dan cursos de artesanías, música, etc. Se cuenta además, con diversos servicios como: agua potable, energía eléctrica y red de telecomunicaciones.

Esta compañía es un claro ejemplo del impacto que puede ejercer un gran grupo minero en el paisaje. Primeramente con la creación de la unidad minera y la planta de beneficio, después con la zona habitacional y con la ya mencionada y necesaria infraestructura para tener acceso a diversos productos para la colonia y para materias primas necesarias en la unidad minera, así como para transportar la producción al ya mencionado centro de refinación.

Por otro lado, parece innegable que el establecimiento de las compañías mineras en la zona favorecieron la creación de centros candelilleros, ya que al ver una posible fuente de empleos, campesinos del estado de Coahuila se establecen en zonas cercanas a la unidad, pues en diversas épocas del año se contrata a personal eventual; en pocas palabras, estos campesinos constituyen el ejército de reserva de esta unidad minera. Por último, se considera importante comentar que aparte de la colonia de empleados surgieron algunas localidades candelilleras como: Los Pintos, La Babia y San Miguel.

B. Compañía Minera La Negra y Anexas, S.A.

Esta compañía trabaja la unidad minera La Negra, ubicada en la localidad de Maconí, municipio de Cadereyta, Querétaro. Mapa 3. En realidad el pueblo de Maconí existe desde la época prehispánica y era importante pues constituía un punto de paso para las personas que se dirigían del norte del país hacia la ciudad de Tenochtitlan. Maconí en lengua otomí significa "mi camino". Sin embargo, las actividades mineras en esta zona datan desde la época colonial. Hace aproximadamente



COMPAÑIA MINERA LA NEGRA
Y ANEXAS.
UNIDAD LA NEGRA
 == CARRETERA ASFALTO
 --- TERRACERAS
 ~~~~~ PUENTES  
 □ POBLACIONES  
 FUENTE: SERVICIOS INDUSTRIALES PUEBLOS  
 S.A. DE C.V.  
 NOTA: SIN ESCALA

MAPA No. 3

JOSAVON  
LA BLANCA

ciento cincuenta años se explotaban los cuerpos mineralizados de: La Negra, El Doctor y El Santo Entierro. Pero posteriormente, la actividad minera se abandonó durante gran tiempo, debido fundamentalmente a dos razones: agotamiento de minerales oxidados y la aparición de sulfuros de plomo, cobre y plata, que con la tecnología de aquella época no podían ser recuperados.

A fines del decenio de 1870, el señor Víctor Beaurang, cónsul general de Bélgica en México, adquirió las propiedades del Distrito Minero de La Negra; a su muerte, su hijo las vendió a los señores Braniff, a principios del presente siglo. Posteriormente, en 1950 la Compañía Minera Acomar, S.A., obtuvo las propiedades y realizó prospección geofísica y exploraciones con barrenación de diamante, pero como los resultados no fueron totalmente satisfactorios se abandonó la concesión. En 1963, el Grupo Peñoles realiza diversas exploraciones en la zona, llegando a la conclusión de que era una región rica en minerales y que sí sería costeable su explotación. En 1964, Peñoles adquiere los derechos de explotación de estas minas y en 1967 funda la Compañía Minera La Negra y Anexas. El lapso que pasó se debió a que se siguieron realizando estudios para cuantificar los yacimientos minerales existentes. El principal resultado de estos estudios fue la cuantificación de dos importantes cuerpos mineralizados que son El Alacrán (a cuatrocientos metros de profundidad) y La Negra (a doscientos metros de profundidad). Así pues, en 1968, en el mes de junio se comenzó a desarrollar esta unidad minera. La inversión inicial que se necesitó fue de sesenta y cinco millones de pesos. Posteriormente, en 1971 se construyó y empezó a funcionar la planta de beneficio, la cual opera con el sistema de flotación\*.

Los productos que se extraen en esta mina son: plata, plomo, zinc y cobre y se desecha ópalo.

---

\* El sistema de flotación data de 1920.

Los yacimientos se originaron por intrusiones en calizas, y en los cuerpos mineralizados hay distintas leyes. Las leyes más altas están en el centro del cuerpo mineralizado y las leyes menores están en los extremos.

Para la explotación de esta mina, se construyó un túnel de dos kilómetros de longitud, con secciones de 4 x 4 metros, para permitir la circulación de los caminos cargados de mineral. Fig. 1.

Fig. 1. Sección longitudinal de las obras mineras, en Maconí, Querétaro. Escala 1: 20,000.

La capacidad inicial de explotación de esta mina era de quinientas toneladas diarias y en la actualidad es de mil doscientas toneladas. El método de explotación utilizado es el de subniveles. El material que se extrae de la mina es

transportado a la planta de beneficio, que se localiza aproximadamente a 4 kilómetros, por medio de camiones con capacidad de diez a veinte toneladas.

En cuanto al origen de la mina y su funcionamiento, se puede mencionar lo siguiente: primeramente se hizo un contrapozo de cuatrocientos metros de alto, el cual seguía la dirección de los cuerpos mineralizados. Posteriormente, se hicieron rampas para subir a los distintos niveles (las rampas comunican los niveles). Para la extracción del mineral se emplea el barrenado y así, se va barrenando de abajo hacia arriba, cada nivel. Conforme se va sacando el material de cada subnivel, no es necesario rellenar con jales, puesto que la roca en esta mina es dura y estable.

Son cuatro los cuerpos mineralizados en actual explotación: La Negra, La Negra 2, Silvia y Esmeralda. Su espesor promedio es de cuatro metros.

Si se continúa al ritmo de explotación actual, se da a esta mina una vida productiva entre seis y veinte años.

Después de barrenar y dinamitar en cada subnivel, el mineral se arroja a través del contrapozo y por gravedad cae a una máquina trituradora que está dentro de la mina, la cual rompe el mineral hasta dejarlo en pedazos de 15 centímetros como máximo; posteriormente también por gravedad el mineral cae hasta el nivel cero, en el que se cargan los camiones que transportan el mineral hasta la planta de beneficio.

Una característica muy particular de esta mina es que posee yacimientos de gran volumen pero de baja ley; sin embargo se cuenta con una alta mecanización, ya que esto implica menor número de trabajadores, y entonces a pesar de las bajas leyes la explotación es costeable. Un alto porcentaje de la

maquinaria empleada es de fabricación nacional\*, y el resto proviene de Suecia, Canadá, Estados Unidos y Finlandia.

En esta mina no existen problemas de exceso de agua, puesto que la explotación es hacia arriba. Sin embargo, se considera que existen serios problemas en cuanto a ventilación. Hay dos fuentes de ventilación: el contapozo y en cada subnivel se hacen túneles con salidas al exterior.

En cuanto al número de trabajadores, hay en 1984 cuarenta y un obreros sindicalizados por turno (tres turnos) y un porcentaje no determinado de obreros y empleados eventuales. Por otro lado, no hay gambusinos en la zona, debido a la baja ley de los minerales.

En la planta de beneficio se utiliza el método de flotación. Esta planta se localiza a cuatro kilómetros de la mina.

Cuando el mineral llega a la planta, se seleccionan los trozos más pequeños y se depositan en una tolva de 450 toneladas de capacidad. El resto del material entra a la sección de quebradoras, hasta que alcance un tamaño entre tres y cuatro pulgadas.

Todo el material entra a la zona de molinos y después a una tolva de finos con capacidad de 450 toneladas. A través de bandas el material se lleva a los molinos de bolas, donde alcanza una pulverización del 95 por ciento. Aún así, el material pasa todavía a un molino de barras.

Posteriormente, el material pasa a las máquinas flotadoras, en donde se le agrega agua, diversos ácidos y arsénico. Finalmente el mineral queda separado en dos grupos: uno

---

\* Más del ochenta por ciento.

que contiene plomo, plata y cobre y otro que contiene zinc. La sección de la planta en que se realiza este proceso de flotación recibe el nombre de banco rotativo de celdas.

En cuanto a la etapa de transportación de los concentrados, ésta se puede realizar mediante dos formas:

1. Por medio de trailers con capacidad de treinta toneladas (dos diarios), se transporta el mineral hasta la ciudad de Torreón, a la planta fundidora de Peñoles.
2. En otras ocasiones, por medio de trailers, se lleva el mineral hasta la estación de Ferrocarriles Nacionales de México, ubicada en San Nicolás, Querétaro, y de ahí es transportado en ferrocarril hasta la planta fundidora de Torreón ya mencionada.

La planta de beneficio recibe diariamente entre 1,200 y 1,300 toneladas de mineral crudo, de las cuales se muelen 900 toneladas diarias (aproximadamente 25,000 toneladas mensuales). Las cuatrocientas toneladas que no se muelen se mantienen de reserva por si la mina tiene algún problema y disminuye o para la producción de material crudo\*.

En el año de 1984, trabajan siete obreros por turno (tres turnos) y siete empleados administrativos y de confianza, ya que esta planta de beneficio está altamente mecanizada, e inclusive el funcionamiento de la maquinaria está controlado por una computadora. La planta deja de funcionar un día al mes para recibir mantenimiento.

En cuanto a los desechos de la planta, éstos se depositan en una presa de jales. Los desechos tienen pequeñas cantidades de minerales, pero actualmente no resulta costoso reciclarlas a la planta y aplicar para su concentración el método de cianuración.

---

\* Para obtener una tonelada de concentrados, hay que moler 50 toneladas de mineral crudo.

En cuanto a las sustancias y materias primas, principalmente refacciones para la maquinaria y algunos reactivos, provienen fundamentalmente de Querétaro, el Distrito Federal y Monterrey.

El agua que se utiliza proviene del arroyo de Maconí y la energía eléctrica procede de la subestación de Vizarrón. Se puede afirmar que la electrificación de la región se dió a raíz del establecimiento de esta empresa.

Según informes proporcionados por la empresa no se presentan problemas de contaminación del agua y del aire. Inclusive, a pesar de que el agua de la presa de jales algunas veces es arrojada al río Moctezuma, esta agua es tratada previamente para evitar la contaminación del río. La SARH periódicamente hace estudios de estas aguas y hasta el momento parece que no ha encontrado ninguna anormalidad.

A pesar de los anteriores comentarios realizados por la compañía, es necesario recordar que la presa de jales contiene aguas con residuos de cianuro y otras sustancias altamente tóxicas y que cualquier tipo de falla técnica o humana en la planta de tratamiento de las aguas de desecho podría causar graves trastornos a la población de la zona y al medio natural.

En cuanto al personal total de la compañía, éste se compone por:

|                                                        |           |
|--------------------------------------------------------|-----------|
| Empleados de confianza                                 | 47        |
| Obreros sindicalizados                                 | 145       |
| Trabajadores (jardineros, afanadoras, cocineras, etc.) | <u>60</u> |
| TOTAL                                                  | 252       |
| Número aproximado de trabajadores eventuales.          | 100       |

La mayor parte de los empleados viven en la localidad de Maconí y los demás habitan en rancherías cercanas.

En cuanto a la procedencia de los empleados, ésta se puede resumir en:

- a. Los empleados de confianza y los obreros especializados, provienen de otras zonas, especialmente del Distrito Federal y zonas de prestigio minero como Guanajuato y Coahuila.
- b. Los obreros no especializados, los trabajadores de intendencia, y los empleados eventuales provienen de la región.

En la localidad de Maconí se construyeron dos campamentos para que habiten en ellos los empleados de confianza, algunos obreros especializados y sus respectivas familias. En el primer campamento viven los empleados de más alto rango, es denominado Campamento San Ignacio. En él se cuenta con: casas habitación, casa de visitas, hotel, comedor, club social y alberca. El segundo campamento se llama Mortero y es donde viven los demás trabajadores de alto rango. Además de contar con casas habitación, hay un hotel y un club deportivo.

Los servicios con que se cuenta en el pueblo de Maconí se introdujeron junto con la compañía La Negra y a grandes rasgos podemos mencionar que se cuenta con: servicio de agua potable: el agua se extrae del subsuelo a través de pozos construídos por la empresa. En cuanto a servicios educativos se cuenta con: un kinder federal, una primaria federal (trescientos alumnos) y una secundaria nocturna que es de la empresa. Por lo que respecta a la secundaria, el cuerpo docente está constituido, en gran parte, por trabajadores de la propia empresa quienes, al terminar sus turnos de trabajo, dan las clases. Desde 1977 esta secundaria está incorporada a la SEP.

Hay una especie de internados a los que llegan los niños que viven en rancherías o en casas aisladas lejanas a la escuela, quienes solamente los fines de semana regresan a sus casas.

Por lo que respecta a servicios médicos, en Maconí se cuenta con una clínica que pertenece a Peñoles y en la cual se realizan únicamente algunas curaciones y cirugías menores. Esta clínica tiene una ambulancia para servicio local o por si se presenta algún caso grave que no pueda ser atendido allí, para transportar al enfermo a Querétaro, donde hay convenios entre Peñoles y algunos médicos especialistas. En el caso de que la enfermedad o el accidente fuera más grave, el paciente es transportado por la ambulancia hasta la ciudad de México.

En el pueblo de Maconí hay un supermercado, subsidiado por la empresa, en el cual se venden productos de primera necesidad a precios bajos. Para surtir el supermercado, el encargado tiene que viajar a Querétaro y a San Juan del Río.

Por otra parte, los empleados de confianza reciben el diez por ciento de su sueldo en vales canjeables por cualquier tipo de mercancía en diversos almacenes tales como: Aurrerá, Blanco, El Palacio de Hierro y Gigante.

En Maconí hay también una tienda CONASUPO. Si se requiere de un bien o un servicio más especializado es necesario viajar a San Juan del Río o hasta Querétaro.

En Maconí no se cuenta con suficientes entretenimientos para ocupar los momentos de ocio. Para los trabajadores y los familiares de los empleados de confianza, la empresa mandó construir un club, que cuenta con canchas de futbol, squash, basketbol, etc. Para la población infantil, la

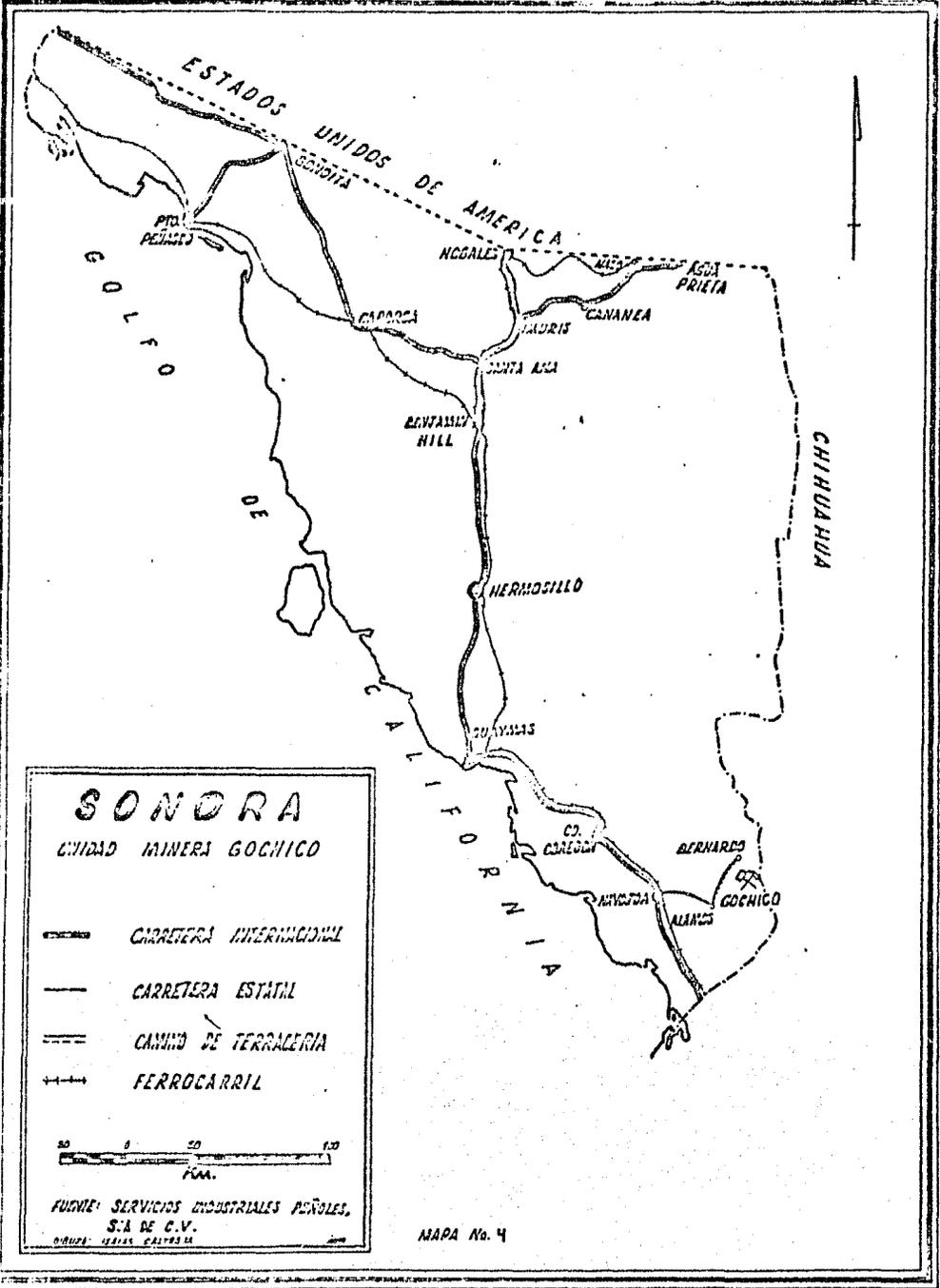
empresa contrató diversos profesores o los mismos empleados dan clases de natación, judo, música, etc. Aún así, se pudo detectar en una visita realizada a la zona, que este club es insuficiente para cubrir las necesidades de esparcimiento de los habitantes de este lugar.

La Compañía Minera La Negra y Anexas, además de explotar la ya mencionada Unidad Minera de La Negra, actualmente explota la Unidad Gochico, localizada al sureste del estado de Sonora.

La Unidad Gochico se ubica en la localidad de San Bernardo, municipio de Alamos, Mapa 4. Está comunicada por la carretera Panamericana hasta Navojoa, después se toma la carretera estatal hasta Alamos y por último se sigue un camino de terracería que llega hasta San Bernardo.

Por las exploraciones efectuadas, se descubrieron yacimientos de plata, plomo, zinc y cobre, formados por procesos de metamorfismo de contacto producido por el intrusivo Laramide en los sedimentos cretácicos.

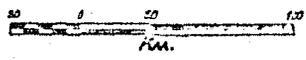
Las reservas minerales cuantificadas hasta la fecha son de un millón de toneladas métricas. Para iniciar la operación se necesitó una inversión inicial de trescientos millones de pesos, para producir quinientas toneladas métricas por día. Se utiliza la maquinaria de la mina La Reforma, que se localiza en Chihuahua y perteneció a Peñoles. Esta mina dejó de funcionar por el agotamiento de los minerales. Según la clasificación de Koeppen, modificada por García, el clima de la zona corresponde al más seco de los climas secos esteparios, con marcadas oscilaciones térmicas anuales (entre 0° C y 50° C). La temporada lluviosa se presenta durante el verano, pero en invierno la zona es afectada por los nortes.



# SONORA

Ciudad Minera Gochico

-  CARRETERA INTERNACIONAL
-  CARRETERA ESTATAL
-  CAMINO DE TERRACERIA
-  FERROCARRIL



FUENTE: SERVICIOS INDUSTRIALES PEÑALES,  
S.A. DE C.V.  
GRUPO: SERVICIOS CALIFORNIA

MAPA No. 4

El área de exploración pertenece a la cuenca del Río Mayo. El agua se extrae de dos arroyos que son Gochico y Taymuco.

Los primeros trabajos de prospección geofísica en la zona fueron hechos por la Compañía Wolf Ridge Minerals. En 1977, el dueño de estos terrenos vendió gran parte de los mismos a Peñoles (245 Hectáreas), quien en 1978 inició la exploración de los lotes El Carrizo, La Primavera y el Carrizo 2.

Los principales minerales encontrados en estos yacimientos son: silicatos (andradita, clorita), sulfuros (pirita, arsenopirita, calcopirita, galena, molibdenita, cobaltita, bismitinita), óxidos (magnetita, cuarzo) y carbonatos (calcita y siderita).

Se puede hablar de cuatro tipos de formaciones geológicas:

1. Triásica-Jurásica. Constituida por afloramientos de lutitas y areniscas, con algunos horizontes de calizas metamorfizadas. Esta formación se localiza al oeste del Río Mayo (asociada a minas de grafito) y en realidad no aflora en la mina.
2. Cretácica. Constituida por dos tipos de rocas:
  - a. Volcánicas. Predominio de andesitas y de basaltos de grano fino. Se localizan a lo largo de los arroyos Gochico y Taymuco.
  - b. Sedimentarias. Se localizan sobre los dos tipos de rocas mencionadas anteriormente. Diversos estudios indican que en el Cretácico inferior en esta zona existía un mar somero el cual correspondía a una plataforma adyacente a la cuenca Chihuahua-Coahuila.

3. Cretácica-Terciaria. Con un promedio de rocas ígneas intrusivas. Esta zona se distingue por los afloramientos de un batolito granodiorítico que, debido a la severa erosión que existe, en diversas porciones queda al descubierto principalmente en el fondo de los valles y en las planicies.
4. Terciaria. Hay riolotas y tobas. Corresponde a la parte alta de la Sierra de Taymuco.

Por parte de Peñoles, los primeros trabajos de exploración correspondieron a un reconocimiento geológico a escala 1:250,000, del área comprendida entre la mina La Reforma (Chihuahua) hasta San Bernardo.

Después de hacer la cuantificación de los minerales de esta mina, se le dió un promedio de vida de cinco años, a un ritmo de explotación de 18,000 toneladas de mineral crudo por año. Las leyes de los minerales de esta mina son: 161 gramos por tonelada de plata, nueve por ciento de zinc, 0.4 por ciento de plomo y 0.6 por ciento de cobre. El método de explotación de la mina es el de subniveles y para ponerla en funcionamiento fué necesaria una inversión inicial de 409 millones de pesos. En 1980 contaba con ciento cuarenta trabajadores, de los cuales 96 eran obreros.

El socavón de acceso se llama nivel quinientos y es la vía principal al interior de la mina. A partir de este nivel se colocarán rampas para profundizar; estas rampas tendrán una longitud inicial total de 334 metros (12% de pendiente), para llegar hasta el nivel 460. Del nivel 460 hacia arriba, se mantendrá como material de reserva.

A partir del nivel principal, se harán cruceros con diez metros de separación, para seguir preparando los subniveles y ampliar el ancho del mineral económico.

La planta de beneficio trabaja con el método de flotación \*. El agua necesaria tanto en la mina como en la planta de beneficio se extrae de un pozo perforado por la compañía y denominado Los Baños, localizado a cuatro kilómetros al su-  
reste de la mina.

La energía eléctrica es proporcionada por la subestación San Bernardo de la CFE; desde la subestación se tendió una línea hasta la mina y la planta de beneficio (ocho kilómetros). La unidad minera cuenta también con otras instalaciones como: oficinas generales, bodegas, taller mecánico, eléctrico y un laboratorio.

En el pueblo de San Bernardo, se construyó una zona habitacional para los empleados de confianza, obreros especializados y sus respectivas familias. En 1981, la unidad se componía de 37 viviendas, una tienda y una casa club.

Esta empresa estuvo funcionando como un proyecto de Peñoles, hasta hace aproximadamente dos años, cuando se le consideró lo suficientemente rentable y se le convirtió en filial de esta gran empresa minera.

Antes de que la Compañía Gochico se estableciera en esta zona las principales actividades económicas eran agricultura y la ganadería, pero a partir del incremento de la actividad minera, se puede decir que la mayor parte de la población de San Bernardo actualmente depende económicamente de esta empresa. Inclusive se puede decir que el cambio de las actividades afectó a los habitantes de la región, debido a que los campesinos de zonas cercanas dejaron sus cultivos para dedicarse a la minería. En otros casos, los campesinos trabajan en

---

\* De esta planta, la producción sale en camiones de la empresa hasta Navojoa (113 Km), en donde se embarca en ferrocarril, para ser transportada a la planta de fundición de Torreón.

labores agrícolas y en épocas en que la empresa necesita de empleados eventuales, dejan el campo por un tiempo, trabajan en la mina y después vuelven a los cultivos.

### C. Fluorita de Río Verde, S.A.

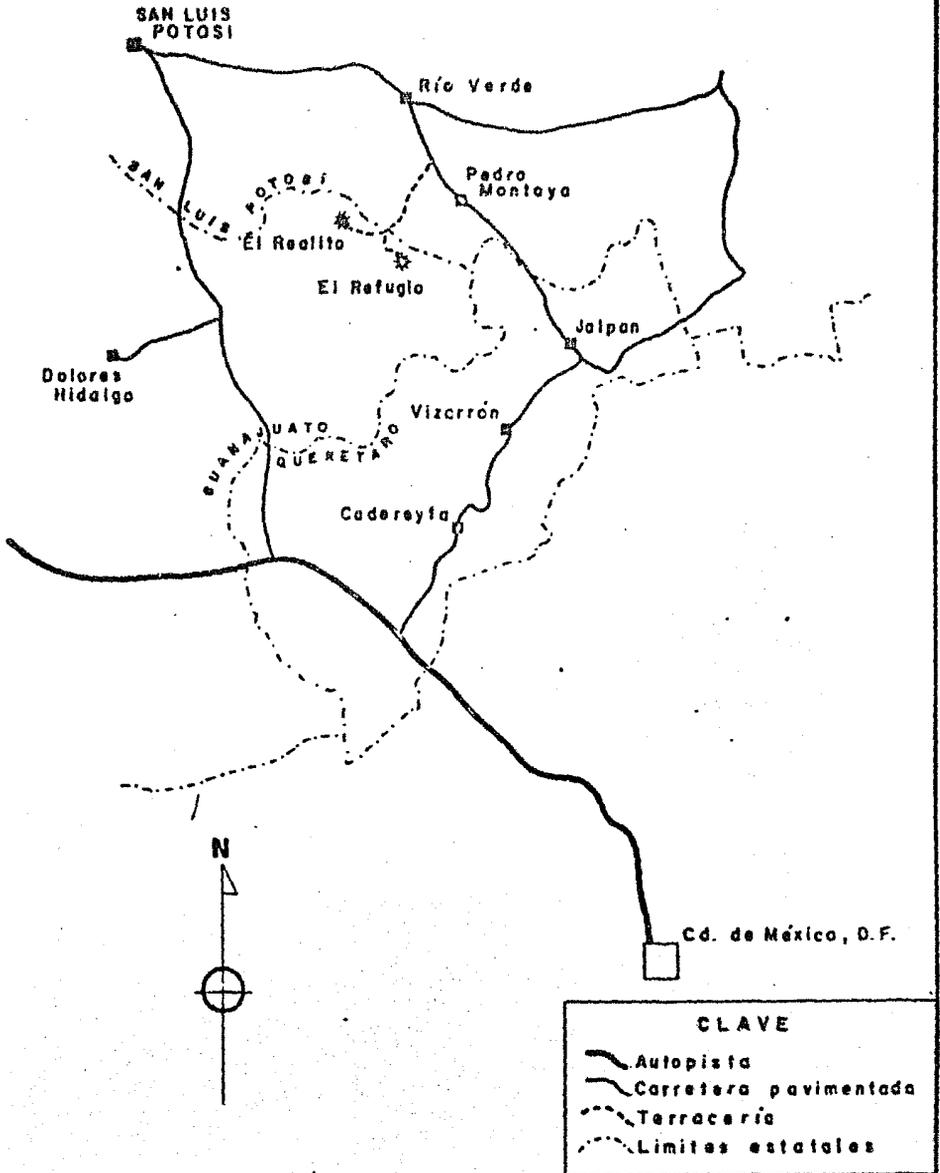
Esta compañía explota la mina El Realito, que se localiza en el municipio de San Luis de la Paz, Guanajuato. Se encuentra a 1 030 m de altitud. A grandes rasgos las características físicas de la zona son: predominio de rocas calizas, clima seco estepario, vegetación xerófitas sobre suelos altamente salinos y escasez de agua. Mapa 5.

En 1958, la compañía Minera Continental, S.A. inicia la explotación formal de fluorita en esta zona. En 1970, Peñoles adquiere la mayoría de las acciones y crea la Compañía Fluorita de Río Verde. Esta empresa se dedica exclusivamente a la extracción de fluorita, la cual es un mineral importante ya que constituye una de las principales fuentes de flúor. Una aplicación muy importante de la fluorita es la elaboración de ácido fluorhídrico que se emplea en la industria del aluminio, en la producción de fluoruro sintético, etc. Además, se considera a la fluorita como fundente principal en la industria siderúrgica.

La fluorita se comercializa en dos presentaciones básicamente: grava natural y mineral que ha sido triturada y concentrada.

En 1979, del total de la producción mundial de fluorita grado ácido, México contribuyó con el 23.4%, seguido por Suráfrica con el 19.4%; mientras que de la producción de fluorita grado metalúrgico, México contribuyó con el 38.7%, seguido de Tailandia que produjo el 28.2%. Cuadro 9.

# Localización de la Compañía Fluorita de Río Verde, S. A.



Fuente: Servicios Industriales Peñoles  
Escala: Sin  
Recopiló: Carolina Valdés C.  
Dibujo: Felipe Villegas M.

Mapa 5

Cuadro 9

| Mercados de fluorita en los que participa Peñoles<br>( 1979 ) |        |           |          |
|---------------------------------------------------------------|--------|-----------|----------|
| Fluorita grado ácido                                          |        |           |          |
| Canadá                                                        | 60,000 | toneladas | métricas |
| Estados Unidos                                                | 30,000 | "         | "        |
| México                                                        | 25,000 | "         | "        |
| Brasil                                                        | 6,000  | "         | "        |
| Fluorita grado metalúrgico                                    |        |           |          |
| Estados Unidos                                                | 70,000 | toneladas | métricas |
| México                                                        | 15,000 | "         | "        |
| Brasil                                                        | 10,000 | "         | "        |
| Chile                                                         | 3,000  | "         | "        |
| Perú                                                          | 2,000  | "         | "        |

Fuente: US. Bureau of Mines IMC Industry Group. Tomada de Peñoles, año 2, Núm. 5, abril de 1981.

En 1980 esta mina produjo 16,000 toneladas métricas de mineral en crudo, que se extrajo mediante el sistema de cielo abierto para el mineral localizado en la porción superficial y por el método de subniveles para las partes más profundas del yacimiento.

El rumbo principal de la mineralización en esta mina es noroeste-sureste. Esta unidad minera se compone de tres cuerpos mineralizados que son: Colonia, Cuatro y Realito. El material es transportado para su beneficio a la planta de flotación de Alamos de Martínez, Guanajuato que tiene una capacidad de 64,000 toneladas métricas anuales de fluorita de grado ácido y 107,000 toneladas métricas anuales de fluorita grado

metalúrgico. El mineral ya beneficiado se envía a una bodega de Peñoles instalada en Río Verde, San Luis Potosí, desde don de se comercializa por medio de ferrocarril tanto en México como en el extranjero; en este caso se manda el mineral hasta el puerto de Tampico, Tamaulipas.

En cuanto al método de explotación por subniveles empleado en la mina, cada subnivel se abre por medio de barrena ción; cuando se termina el mineral en algún nivel, se rellena con material de la propia mina, Para ésto se instaló una planta de relleno hidráulico, la cual procesa rocas calizas. El relleno se introdujo, pues se había presentado una serie de de rumbes debido a la fragilidad del material calizo circulante.

A partir del establecimiento de la compañía se construyó un campamento en el que viven los trabajadores y sus familias. En el campamento se cuenta con diversos servicios como: agua potable, energía eléctrica, clínica, tienda y escuelas primaria y secundaria.

Sin embargo, este campamento tiene una actividad prácticamente aislada del resto de las localidades de la zona. Por otra parte, no se da gambusinaje pues el mineral es extraído únicamente por empleados de la empresa. En resumen, aparentemente esta mina solamente tiene un número reducido de trabajadores muchos de ellos que llegaron de otras zonas a trabajar en la empresa por lo que, al menos por el momento, la población local no considera a la mina como única fuente de ingresos.

#### D. Compañía Minera Río Colorado, S.A.

Esta empresa se localiza en el municipio de Victoria, Guanajuato\*. En 1980, produjo 18,000 toneladas métricas

---

\* A 15 Km aproximadamente de la Compañía Fluorita de Río Verde.

mensuales de mineral de fluorita en crudo, que se enviaba a la planta de flotación de Ciudad Fernández, San Luis Potosí, cuya capacidad es de cien mil toneladas métricas anuales de fluorita de grado ácido y cerámico y 40,000 toneladas métricas de fluorita de grado metalúrgico y submetalúrgico. Desde Ciudad Fernández, la producción se transporta por ferrocarril hacia dos destinos: una parte a las oficinas de comercialización de Peñoles en Toluca y en México y otra parte era llevada hasta Tampico, Tamaulipas, en donde se embarcaba para su exportación.

Sin embargo, a fines de 1982 y principios de 1983 se comenzaron a detectar bajas en el volumen de producción y en la ley de los minerales, por lo que a principios de 1984 se suspendieron los trabajos de explotación en esta mina, al menos temporalmente.

Aunque en realidad no se cuenta con suficiente información al respecto, es innegable que el cierre de la empresa constituyó un trastorno para la población de la zona, ya que diversos campesinos eran contratados como empleados eventuales en la mina, con lo que aumentaba en cierta medida sus ingresos; para ellos, esta fuente de empleo desapareció. Había también trabajadores de planta originarios de la región que al cerrar la unidad se vieron forzados a elegir entre renunciar a su empleo o seguir trabajando en Peñoles, pero en otra mina. Para muchos de estos trabajadores fue inaceptable dejar sus pueblos. Los empleados de confianza y los obreros especializados simplemente fueron cambiados a otra empresa de Peñoles; ellos en realidad no tenían algún sentimiento de arraigo hacia el lugar, sin embargo les provocó dificultades a nivel personal y familiar, pues sus hijos tuvieron que abandonar la escuela ya empezados los cursos y las esposas ya se habían adaptado a la vida en el lugar. La presente situación es común entre los empleados de confianza de Peñoles, pues periódicamente cada dos años son cambiados a otras unidades, si es que desean su promoción.

Los trabajadores que se quedaron en el lugar se dedican a la actividad agrícola de subsistencia, mientras que otros permanecen desempleados. Además, una zona en la que hasta hace un año aproximadamente se presentaban intensos flujos de población y de mercancías, ahora se ve prácticamente sin vida.

E. Minera Capela, S.A. de C.V.

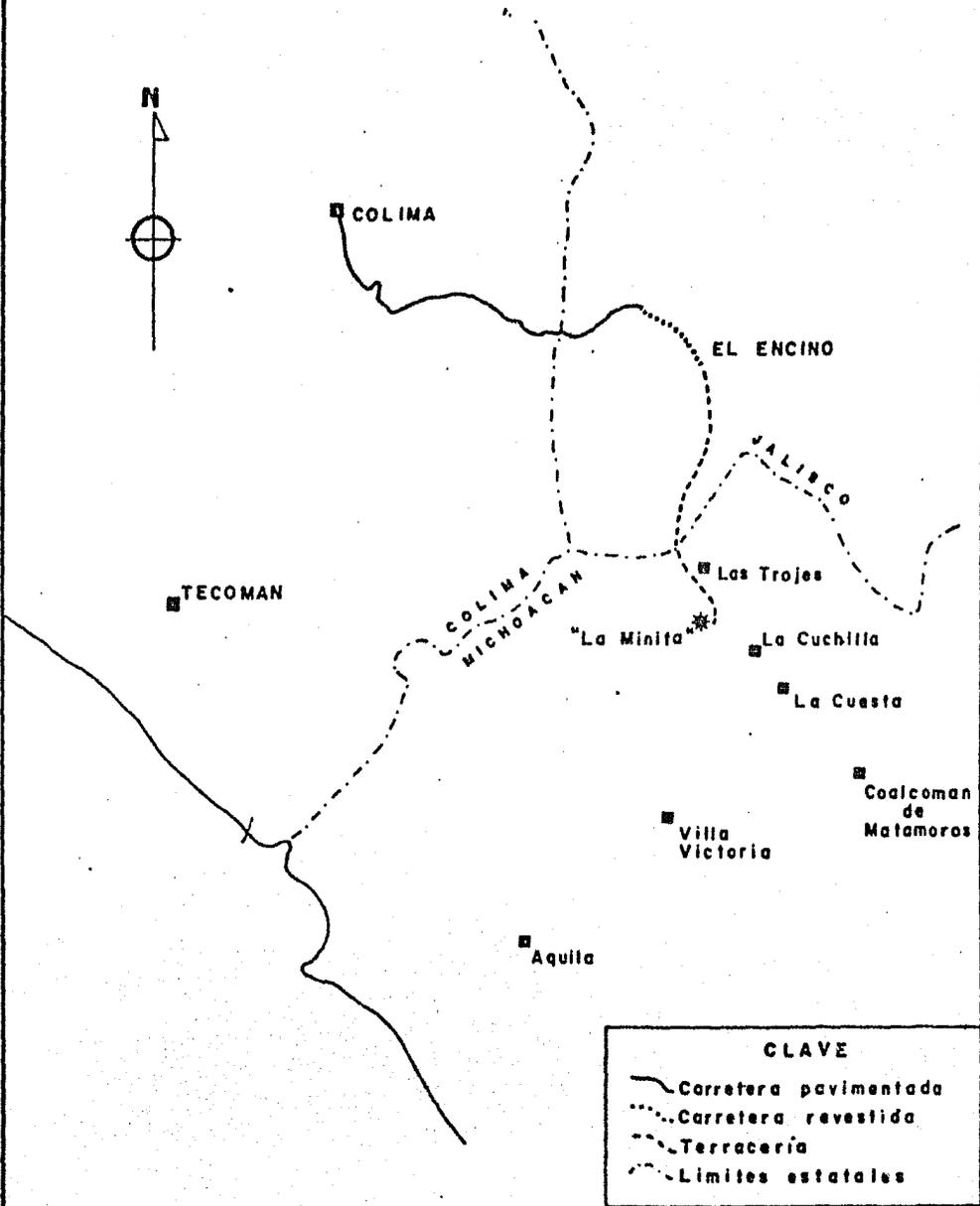
Esta unidad minera se localiza en Coalcomán, Michoacán. Mapa 6. Peñoles comenzó a realizar exploraciones en la zona en 1975. Ya para 1976 se habían cuantificado cuatro millones de toneladas de mineral y los dos años posteriores se llegó a la cuantificación de seis millones de toneladas. Los estudios terminan en 1979 con la construcción de la mina y de la planta de beneficio.

El yacimiento de mineral consiste en una mena compleja de sulfuros y óxidos de plata, plomo y zinc en una matriz de barita de origen volcánico. Dentro de este distrito minero están presentes rocas volcano-sedimentarias, relacionadas genéticamente con vulcanismo submarino de edad cretácica.

Debido a que las leyes más altas se encuentran en las porciones superficiales, el método de explotación que se emplea es el de tajo abierto. Para la concentración de los minerales extraídos en esta mina se utiliza el método de flotación selectiva. Estos dos métodos se eligieron después de analizar las muestras desde cuando esta unidad era tan solo un proyecto. Los análisis se hicieron en una planta piloto establecida por el Centro de Investigaciones Técnicas, en la ciudad de Monterrey. La planta de beneficio fue diseñada para procesar 600,000 toneladas de mineral crudo por año.

Salido el mineral de la planta de beneficio, es transportado por medio de trailers a la ciudad de Colima, en donde

# Localización de Minera Capela, Unidad "La Minita"



Fuente: Servicios Industriales Peñoles  
Escala: 1: 600 000  
Recopiló: Carolina Valdés C.  
Dibujó: Felipe Villegas M.

Mapa 6

hay una bodega de almacenamiento donde se ensaca el material y después se inicia su comercialización.

Según resultados de los estudios geológicos realizados en la zona y los de la planta piloto de Monterrey, se calculan 6.1 millones de toneladas de reservas minerales que pueden ser explotadas a tajo abierto; pero también se calculó que mediante el método de explotación de subniveles, se podrían extraer aproximadamente 700,000 toneladas de mineral.

Así pues, según los estudios mencionados el contenido de mineral es:

|                               |                 |
|-------------------------------|-----------------|
| Plata por tonelada            | 69 gramos       |
| Plomo por tonelada            | 0.33 por ciento |
| Zinc por tonelada             | 3.61 por ciento |
| Sulfato de bario por tonelada | 48 por ciento   |

En 1980, la unidad minera La Minita producía barita como principal mineral, cuyo uso más importante es la fabricación de los lodos de perforación de pozos petroleros. La característica particular de la barita radica en su combinación de inercia química con alta gravedad específica que permite un aumento en la gravedad específica de los lodos, sin perder fluidez. Los lodos de perforación se usan para: impedir fugas de gas y de petróleo, enfriar y lubricar la cabeza del taladro de perforación, impedir el desmoronamiento del pozo perforado, etc. Además, la barita es materia prima importante en la industria química, especialmente en la fabricación de vidrios, papel, pigmentos y en la producción de magnesio metálico.

Es innegable que gran parte del auge de esta mina se debe a que actualmente la economía de México depende de la extracción de petróleo; sin embargo, la producción nacional de barita es insuficiente por lo que en 1981 se importaron 150,000

toneladas de este mineral de China, India y Perú.

Para dar una idea del lugar que ocupó México en 1981 a nivel mundial en la producción de barita, a continuación se presenta el cuadro 10.

Cuadro 10

| Producción Mundial de Barita, 1981<br>(miles de toneladas) |          |
|------------------------------------------------------------|----------|
| País                                                       | Tonelaje |
| Estados Unidos                                             | 2,180    |
| China                                                      | 770      |
| India                                                      | 360      |
| Irlanda                                                    | 320      |
| Perú                                                       | 320      |
| México                                                     | 320      |
| Marruecos                                                  | 270      |
| Tailandia                                                  | 230      |

Fuente: Peñoles, año 2, Núm. 9, mayo de 1982.

Al igual que en otras unidades mineras de Peñoles, esta compañía construyó una zona habitacional para los trabajadores de confianza y para los obreros especializados. Esta unidad cuenta con casas habitación, una clínica, una escuela primaria y cuenta además con diversos servicios como energía eléctrica, agua potable y supermercado.

Aunque los campesinos de la zona se dedican al cultivo de productos tropicales, con la instalación de esta unidad minera se contrató a muchos de ellos, por lo que actualmente gran parte de la población de Coalcomán depende

económicamente de la mina, aunque no abandonan por completo la agricultura, con la que producen plátano, mango y algunos cítricos.

#### F. Compañía Minera Pegaso, S.A.

Se localiza en Concepción Pápalo, Cuicatlán, Oaxaca. La metalurgia de este yacimiento de asbesto se encuentra en etapa experimental. Así pues, se procesa el mineral en una planta piloto importada de Canadá.

Esta unidad minera se ubica dentro de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur. Presenta una topografía extremadamente abrupta, con grandes escarpes constituidos por rocas metamórficas. Está a 1,750 m.s.n.m.

En la región predominan dos tipos de rocas:

- a. Metamórficas. Constituidas por esquistos. Correlacionables con la formación Acatlán de edad paleozóica. En estas rocas se encuentran los yacimientos de asbesto.
- b. Sedimentarias. Con predominio de areniscas café amarillento, areniscas rojas y conglomerados rojizos.

El clima de la zona es templado con lluvias en verano y por lo mismo presenta una vegetación de bosque pino-encino. El sistema de drenaje es de tipo dendrítico y son dos los ríos ahí presentes: Río San Lorenzo y Río Chiquito, que desemboca en el Río Grande.

El yacimiento de asbesto Pegaso está constituido por dos zonas separadas por una zona de coaluvión en su parte

intermedia donde hay afloramientos de serpentina:

1. Zona sur. Comprende aproximadamente 16 hectáreas de mineral expuesto y está rodeada por rocas metamórficas. Las alteraciones principales del yacimiento son: magnetita y talco, los cuales están diseminados, y aragonita que se encuentra en vetas.
2. Zona norte. Comprende 12 hectáreas de mineral expuesto. En algunas partes de este yacimiento hay diques de rodinquita rodeados por serpentinita. Las principales alteraciones de este yacimiento son: magnetita, pectolita, que están diseminados, y algunos carbonatos que están en vetas.

Para llegar a la unidad minera, es necesario seguir la carretera federal México-Tehuacán-Teotilán del Camino-Oaxaca-Cuicatlán; posteriormente se sigue un camino de terracería hasta el lugar donde se está explotando el mineral (23 kilómetros).

Esta compañía, aunque en la actualidad funciona aún como proyecto piloto, explota el mineral mediante el sistema de cielo abierto debido a que el mineral se encuentra en capas superficiales.

Hasta que la compañía se abra en forma definitiva no se va a poder contratar al personal completo con que teóricamente debe trabajar la mina por lo que al menos, por el momento, solamente trabajan ahí personal de confianza y algunos obreros altamente calificados. Esto es, los campesinos de la zona aún no ven en esta empresa una fuente de trabajo.

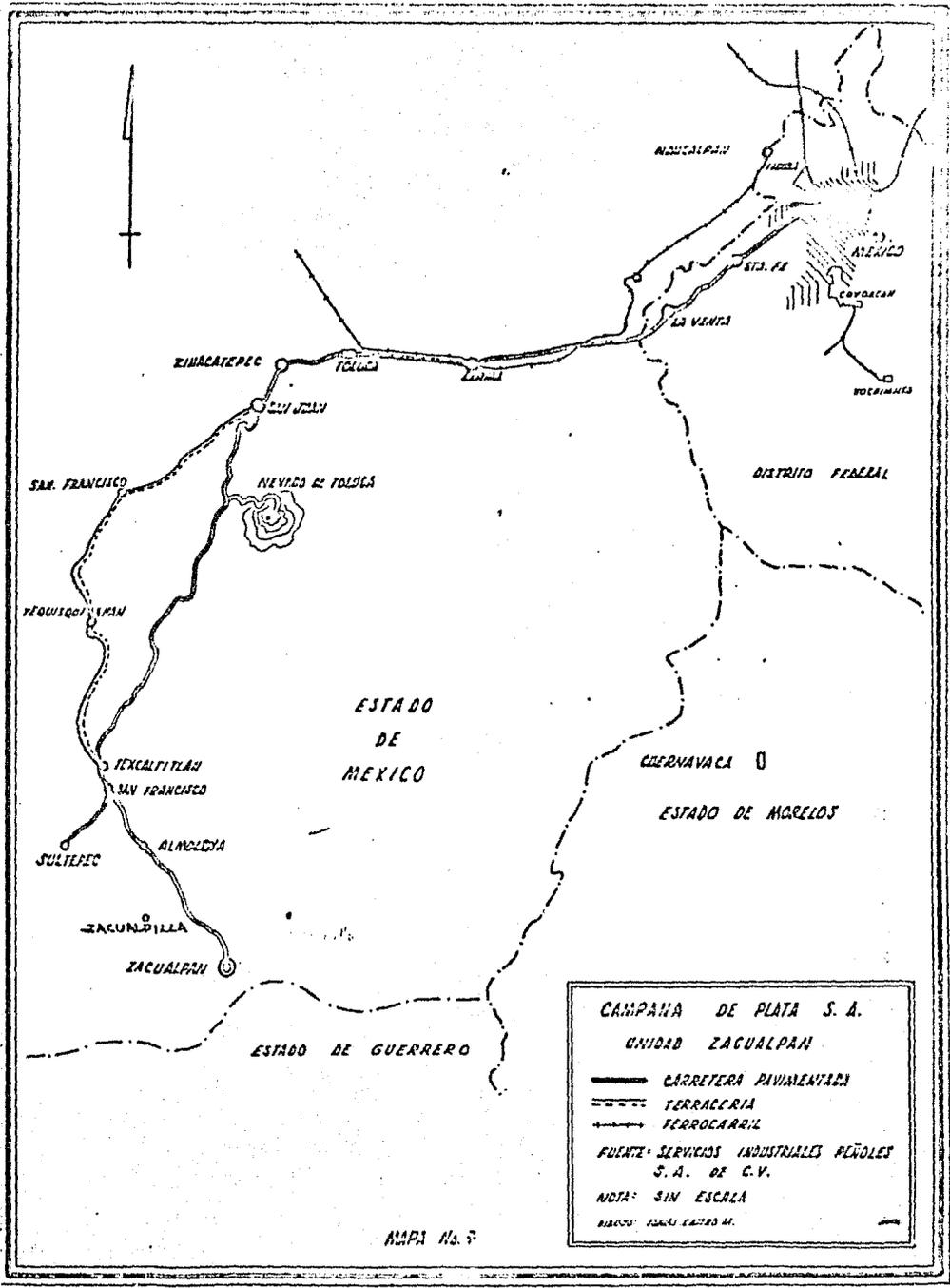
G. Compañía Minera Campana de Plata, S.A.

Esta es otra de las empresas subsidiarias de Peñoles que se dedica a la extracción y beneficio de plata, plomo, zinc y de muy pequeñas cantidades de oro. Explota la unidad minera Zacualpan, que se localiza en el municipio del mismo nombre al sur del Estado de México, cerca de los límites con Guerrero. Mapa 7.

Esta zona es de gran interés geológico y geomorfológico, ya que es límite entre tres formaciones geológicas:

1. Asociaciones volcánicas cenozóicas. En donde hay predominio de tobas, basaltos y riolitas. Esta formación ocupa el norte y el noroeste de la mina.
2. Plataforma Morelos-Guerrero. Predominan rocas carbonatadas cretácicas. En las calizas se han encontrado pequeñas cantidades de mercurio. Ocupa el noreste y el este de la unidad minera.
3. Arco insular volcánico de subducción (volcánico submarino). Está asociada a trincheras. Se piensa que en esta área hubo vulcanismo submarino, por lo mismo hay tanto rocas ígneas como sedimentarias. Hay yacimientos hidrotermales. Ejemplos: Zacualpan y Taxco.

La mina se ubica a más de 2,000 m.s.n.m., en una área donde el clima es templado con lluvias en verano, predomina una vegetación de bosque mixto sobre andosoles y vertisoles y cuya red hidrológica forma parte de la subcuenca del río Sul-tepec (cuenca del Balsas), representada por los ríos Pilcaya y Grande. Es importante mencionar que los ejemplares de pino y encino, que hasta antes de que se instalara la mina cubrían la Sierra de Zacualpan, actualmente han sido completamente de vastados quedando tan solo ejemplares aislados.



MAPA No. 3

**CAMPANA DE PLATA S. A.**  
**UNIDAD ZACUALPAN**

——— CARRETERA PAVIMENTADA  
 - - - - - TERRACERIA  
 + + + + + FERROCARRIL

FUENTE: SERVICIOS INDUSTRIALES PEÑONES S. A. DE C. V.

NOTA: SIN ESCALA

ELABORADO: FERRAZ CARRERA S. A.

La importancia de la Unidad Minera de Zacualpan radica en que es una de las minas que mayor cantidad de plata produce a nivel nacional; dentro de Peñoles ocupa el cuarto lugar en la producción de plata, la primera es Naica en Chihuahua.

Se tiene conocimiento de explotación minera en la zona desde la época prehispánica; se han encontrado hornos y vasijas que lo demuestran. Los pueblos de la zona tienen una muy arraigada tradición minera: Taxco, Sultepec, Rey de Plata, etc.

En la época prehispánica, el pueblo de Zacualpan era considerado como un importante centro comercial y se encontraba ubicado en donde actualmente se localiza el pueblo de Zacualpilla. A la llegada de los españoles se suscitaron diversos conflictos armados entre ellos y los indígenas y entonces, por razones de carácter estratégico, el pueblo cambió su ubicación hacia la parte más alta de la Sierra de Zacualpan.

En 1965, la Compañía Minera Continental (capital mexicano y canadiense) compró las acciones de las medianas compañías mineras y de algunos pequeños mineros que hasta entonces explotaban la zona; en 1971 Peñoles compra todas las acciones de La Minera Continental para así formar la Compañía Minera Campana de Plata, S.A.

A partir del siglo pasado, las diferentes épocas de esplendor de este distrito minero ha dependido en gran medida de la evolución tecnológica puesto que no han habido descubrimientos nuevos de vetas importantes. Es decir, se trabajan las mismas vetas, pero su explotación se ha hecho cada vez más rentable por las mejoras tecnológicas.

La zona de Zacualpan constituye un parteaguas con

dirección noroeste-sureste. Hacia el noroeste desagua el río Pilcaya y hacia el sureste el río Grande.

La zona se caracteriza por los levantamientos producidos por fallamientos de rumbo noroeste, de ahí que los grandes distritos mineros de esta área, estén asociados a fallamientos; tales son los casos de los distritos de Zacualpan, Sultepec y Taxco, entre otros. Entre los principales distritos mineros explotados desde la época prehispánica se pueden mencionar:

Funcionan actualmente

Taxco  
Zacualpan  
Rey de Plata  
Sultepec

Ya no funcionan

Campo Morado  
Tlamaya  
Huitzuco  
Huahuaxtla

Al sur de la Unidad Zacualpan, existen algunas minas de mercurio, las cuales son explotadas en la actualidad por pequeños mineros debido a su baja ley.

En cuanto a las vetas explotadas en esta unidad minera, se encuentran en tres tipos de fisuras:

1. Las fisuras que van de norte a sur. Son las más antiguas y las más angostas, ya que tienen menos de cincuenta centímetros de ancho. Sin embargo, son las de más alta ley; pero debido a que son muy estrechas se dificulta y encarece su explotación. Además, en estas fisuras se precisa más el trabajo manual, pues no sería costeable introducir maquinaria. Parece ser que en estas fisuras, un importante número de gambusinos extrae el mineral y posteriormente lo vende a la empresa a precios muy bajos. Estos gambusinos no cuentan con prestaciones ni ningún tipo de seguridad en su trabajo, sin embargo son un elemento muy

importante para la explotación de estas fisuras tan estrechas.

2. Las fisuras de dirección noreste-suroeste. Su espesor oscila entre cincuenta centímetros y dos metros. La ley se considera como media. En ellas ya existe maquinaria para extraer el mineral.
3. Las fisuras de dirección noroeste-sureste. Son las más anchas de la zona ya que superan los dos metros y medio. Sin embargo, son las de menor ley. Se les da preferencia a estas fisuras ya que a pesar de que sean de más baja ley, para su explotación se puede emplear mayor maquinización y menor mano de obra y la producción, en cuanto a volumen, es mayor. Se llega al punto de que con la mitad de empleados contratados para trabajar en los otros dos tipos de fisuras, se saca el doble de producción.

Se trabajan los tres tipos de fisuras, para así promediar en ley y en cantidad.

Son dos las minas que actualmente están en explotación: Guadalupe y Zorro Regenerador.

Esta mina se explota por el método de subniveles. Está altamente mecanizada, empleando entre otras máquinas Scroop-trams (hormigas), carros grambi, locomotoras y camiones de volteo.

El mineral se extrae barrenando con aire y agua a presión, auxiliándose de explosivos. Existe un tiro vertical (principal) para llegar a los diferentes niveles de túneles. En este tiro hay una calesa y escaleras.

El nivel más profundo que se ha trabajado hasta el

momento es el de 195 metros a partir del nivel cero. El nivel freático en la mina ha ido bajando y lo mismo ha pasado con las aguas subterráneas de la zona; ésto se presentó desde que comenzó a funcionar la empresa. Originalmente el nivel freático de la mina estaba a cien metros de profundidad, pero ahora ha bajado a 140 metros y se piensa que pronto alcanzará el nivel 195 metros. Esta situación está ocasionando problemas a los habitantes del pueblo de Zacualpan.

En esta mina por lo general la roca está bien establecida, por lo que no hay problemas de derrumbes. Sin embargo, a modo de protección, las partes barrenadas de las que se extrajo mineral, se rellenan con materiales de desecho (jales).

En cuanto a la ventilación de la mina, ésta se lleva a cabo de dos formas: a través del tiro vertical y a través de socavones antiguos.

El agua de la mina es potable y se emplea tanto para procesos dentro de la mina como en la planta de beneficio.

El 80% de la maquinaria es de importación. En cuanto a adquisición de substancias, materiales y refacciones, éstas se adquieren en Toluca, Ixtapan, México y Torreón. El diesel es el combustible usado en la mina y en algunos procesos de la planta de beneficio. Se emplean aproximadamente 25,000 litros mensuales y se lleva desde Toluca.

En esta unidad minera se extraen actualmente 10,000 toneladas mensuales de mineral en bruto (la ley de la planta es de 200 gramos por tonelada); sin embargo, a corto plazo se planea aumentar la producción a 14,000 toneladas mensuales. En cuanto a proyectos, también a corto plazo se ha planeado unir las dos minas por medio de un tiro. Se calcula a esta mina una productividad de nueve años, al actual ritmo de explotación.

Por lo que respecta a las jornadas de trabajo en la mina, éstas están repartidas para abarcar las veinticuatro horas del día, repartidas en tres turnos (34 mineros por turno). Según informaciones proporcionadas por la empresa, los problemas laborales son mínimos, inclusive desde que se fundó la compañía, nunca ha habido ninguna huelga. A pesar de que según se pudo observar, no todos los mineros usan el equipo de seguridad (mascarillas, orejeras, etc.), la empresa reporta escasos accidentes de trabajo y se dijo que los trabajadores de esta mina no presentan ninguna enfermedad degenerativa\*.

En la planta de beneficio se emplean dos métodos para la concentración de los minerales: flotación y cianuración.

Salido el material de la planta de beneficio, los concentrados son transportados por medio de trailers con capacidad de treinta toneladas, a la planta fundidora de Torreón (dos trailers semanales).

La unidad minera cuenta con un laboratorio, en el cual se analizan muestras tanto de la mina como de la planta de beneficio, para así determinar la calidad del mineral. Es necesario que los concentrados pasen esta prueba antes de ser mandados a Torreón.

Actualmente esta planta produce 250 toneladas mensuales de concentrados y se tienen planes de expansión, para llegar a 350 toneladas mensuales. En la planta se trabajan tres turnos al día.

Tanto los desechos de la mina como los de la planta de beneficio, se depositan en la presa de Jales. Estas aguas están cargadas de cianuro y de otras sustancias venenosas.

---

\* Situación no comprobada.

Por eso es indispensable que esta presa siempre esté húmeda ya que si se llegara a secar el aire esparciría las partículas tóxicas produciendo contaminación del aire, suelo y agua.

Aparentemente estas aguas reciben tratamientos especiales. Fuera del área de la mina se construyeron depósitos en los que se almacena el agua contaminada la que es sometida a procesos descontaminantes para que, a través de tuberías, sea reciclada nuevamente a la planta y/o a la mina.

Tanto los obreros como el personal eventual son originarios de la región: Zacualpan, Gama de la Paz, etc., y viven en estos lugares. En cambio, por lo general el personal de confianza procede de otras zonas y habita con sus familias ya sea en el pueblo de Zacualpan o en una pequeña colonia establecida en la misma zona de la mina. En sí, en la colonia solo vive el personal de más alta jerarquía.

Según información proporcionada por la empresa, las fluctuaciones en el precio de los metales (principalmente de la plata), no determinan el número de obreros, ya que se intenta trabajar siempre de manera homogénea, y el número de obreros es constante durante todo el año.

La empresa proporciona a los trabajadores, capacitación en diversos aspectos como, sistemas de explotación y manejo de personal; además, continuamente se imparten cursos de alfabetización para los mineros.

Tanto Zacualpan como el campamento de la unidad minera cuentan con energía eléctrica generada en la subestación Coronas, perteneciente a la CFE.

Por lo que respecta a la gasolina, en Zacualpan solamente es vendida a través de particulares quienes elevan el precio oficial considerablemente.

Cuando se comenzó a explorar la mina y cuando comenzó a funcionar la infraestructura carretera era muy deficiente. Pero a partir de la apertura de la compañía se crearon diversos caminos. Actualmente hay cuatro caminos que conducen a esta unidad minera: la carretera Toluca-Almoloya-Zacualpan, la carretera de Ixtapan de la Sal, la carretera Zihuatanejo-Arcelia-Zacualpan y una brecha a Taxco de 45 kilómetros.

En cuanto a servicios educativos, todos ellos se ubican en el poblado de Zacualpan y constan de un kinder, una primaria, una secundaria y una escuela comercial. Todas estas escuelas son mantenidas por el estado.

Un dato importante es que el índice de analfabetismo entre los mineros es muy alto; ésto se debe a que desde muy chicos los niños comienzan a realizar labores relacionadas con la minería y muchos de ellos ni siquiera terminan la primaria pues entran a trabajar en la compañía.

La ya mencionada colonia, en la que habita el personal de más alta jerarquía y sus familiares, está compuesta por diez casas, en las que viven aproximadamente cincuenta personas. Para los habitantes de la colonia, la empresa proporciona energía eléctrica, agua potable y el mobiliario básico sin cargo alguno.

Hay dos autobuses para transportar a los trabajadores que viven en Zacualpan. Por otra parte, se cuenta con servicios de correo, teléfono y de radio que comunica a la unidad minera con una oficina de comercialización que tiene Peñoles, en Toluca. En el pueblo de Zacualpan hay un mercado y diversas tiendas en las que se venden alimentos, ropa, artesanías, muebles, etc. La población considera que estos establecimientos son suficientes para satisfacer sus necesidades. Si se requiere de algún bien más especializado, entonces la

población se dirige a Ixtapan de la Sal o a Toluca.

El pueblo tiene además una clínica de la SSA, que atiende a la población en general. También hay un médico particular contratado por la empresa que atiende a los trabajadores y a sus familias. Si se presenta alguna situación más grave, el paciente es llevado hasta Toluca o a la Ciudad de México.

Por lo que respecta a servicios recreativos, la empresa proporciona a los trabajadores y a sus familiares un club en el que se pueden practicar diversos deportes y juegos de mesa. Pero en realidad, los fines de semana gran parte de la población de Zacualpan viaja a Ixtapan, Toluca o México. Es innegable que existe una gran carencia de servicios recreativos lo que ha influido en que el índice de alcoholismo y drogadicción, principalmente entre los jóvenes, sea alto.

La totalidad de la población que vive en el pueblo de Zacualpan depende económicamente de la actividad minera, es decir de la empresa.

#### H. Minera Mexicana Peñoles, S.A.

Esta compañía explota la unidad minera de Topia, en el municipio del mismo nombre, en el estado de Durango.

Durante la primera expedición que realizaron los españoles para colonizar las costas del Pacífico, encabezada por el Primer Oidor de la Audiencia de México, Don Nuño de Guzmán, en 1530, una de las colonias que se fundaron fue la de San Miguel de Culiacán<sup>\*</sup>, desde donde se inició la exploración del río Tamatchala<sup>\*\*</sup>. En este recorrido por el río Tamatchala,

---

\* Hoy ciudad de Culiacán, capital del estado de Sinaloa.

\*\* Llamado actualmente Tamazula.

comandado por José de Angulo y Cristóbal de Oñate, se llegó a la Sierra Madre Occidental en la porción que actualmente corresponde al estado de Durango, en donde aproximadamente en 1532 se descubrieron yacimientos de oro y plata.

Es hasta 1580, cuando los españoles fundan el poblado de Topia, siendo la minería, la actividad económica que justifica la cración de esta localidad.

El distrito minero de Topia se comenzó a explotar aproximadamente a fines del siglo XVI. Como en el resto de las zonas mineras abiertas en esa época, los indígenas eran obligados a realizar trabajos muy pesados y durante la mayor parte del día; por ello, en 1841, los indígenas prendieron fuego a la unidad minera y a la colonia en donde vivían los españoles y todos los demás mineros. Después de una década, aproximadamente, la unidad minera resurgió y desde entonces no ha dejado de explotarse.

Esta zona de gran tradición minera se ubica dentro de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Occidental, en la porción correspondiente a la Sierra Altos de Topia. Predomina el clima templado con lluvias en verano, que aunado a que la región se encuentra a más de 2,000 metros de altitud y a que hay un predominio de andosoles, ha favorecido la presencia de bosques de pino y de encino. Sin embargo, estos bosques han sido muy perturbados por los requerimientos de madera para el desarrollo de la actividad minera, especialmente desde la época de la Colonia hasta principios de este siglo.

En cuanto al aspecto geológico, hay un claro predominio de dioritas, que forman bloques con un espesor aproximado de ochocientos metros. Las vetas con los minerales de más alta ley penetran estos bloques, los cuales en algunas partes están atravesados por diques de andesita. En las minas de la

unidad Topia el grosor de las vetas es muy variable, ya que oscila entre veinticinco centímetros y un metro en algunas zonas y entre dos y tres metros en otras.

Los minerales encontrados en esta mina son: galenas, blendas, piritas y calcopiritas, con leyes muy altas de plata, oro, plomo, zinc y cobre (la ley de la plata es de aproximadamente cinco kilos por tonelada).

El mineral se explota mediante el método de subniveles, con una capacidad de extracción de 43,200 toneladas de mineral en bruto por año (1980). En la boca mina se instaló una planta de beneficio la cual funciona con el método de flotación.

Como ya se ha mencionado, la población de Topia es de una muy arraigada tradición minera, por lo que la totalidad de sus habitantes depende económicamente de esta actividad. El distrito minero no solamente es trabajado por Peñoles, sino que diversas minas aún en la actualidad son explotadas por otras compañías principalmente de medianos mineros, y en menor número por pequeños mineros, debido a las altas leyes de los minerales.

A raíz de la actividad minera se construyeron los caminos y la línea de ferrocarril que une a Topia con el resto del país. Son dos los caminos que existen en la zona: uno que es una carretera pavimentada que une a Topia-Tepehuanes-Durango y otra también pavimentada que une a Topia con la ciudad de Culiacán, en Sinaloa. En cuanto a la estación de ferrocarril más cercana, ésta se ubica en la población de Tepehuanes. La producción de la mina es llevada por medio de trailers hasta la planta de refinación en Torreón o se lleva hasta la estación de ferrocarril, desde donde sale también a Torreón.

## I. Proyecto Rey de la Plata.

Está situado en el estado de Guerrero, a nueve kilómetros de la población de Teloloapan, municipio del mismo nombre. Mapa 8. Este yacimiento comenzó a ser explotado desde principios de siglo, principalmente por medianas compañías mineras. En 1976, Peñoles compró los terrenos que corresponden a este proyecto.

La mina se encuentra al borde de la plataforma Morcitos-Guerrero, de origen Cretácico, constituida por rocas calcáreas y clásticas marinas. Por lo tanto, se considera que la mineralización es de tipo vulcanogénico, en un arco de islas. En la zona predominan dos tipos de rocas, ambas afectadas por metamorfismo regional:

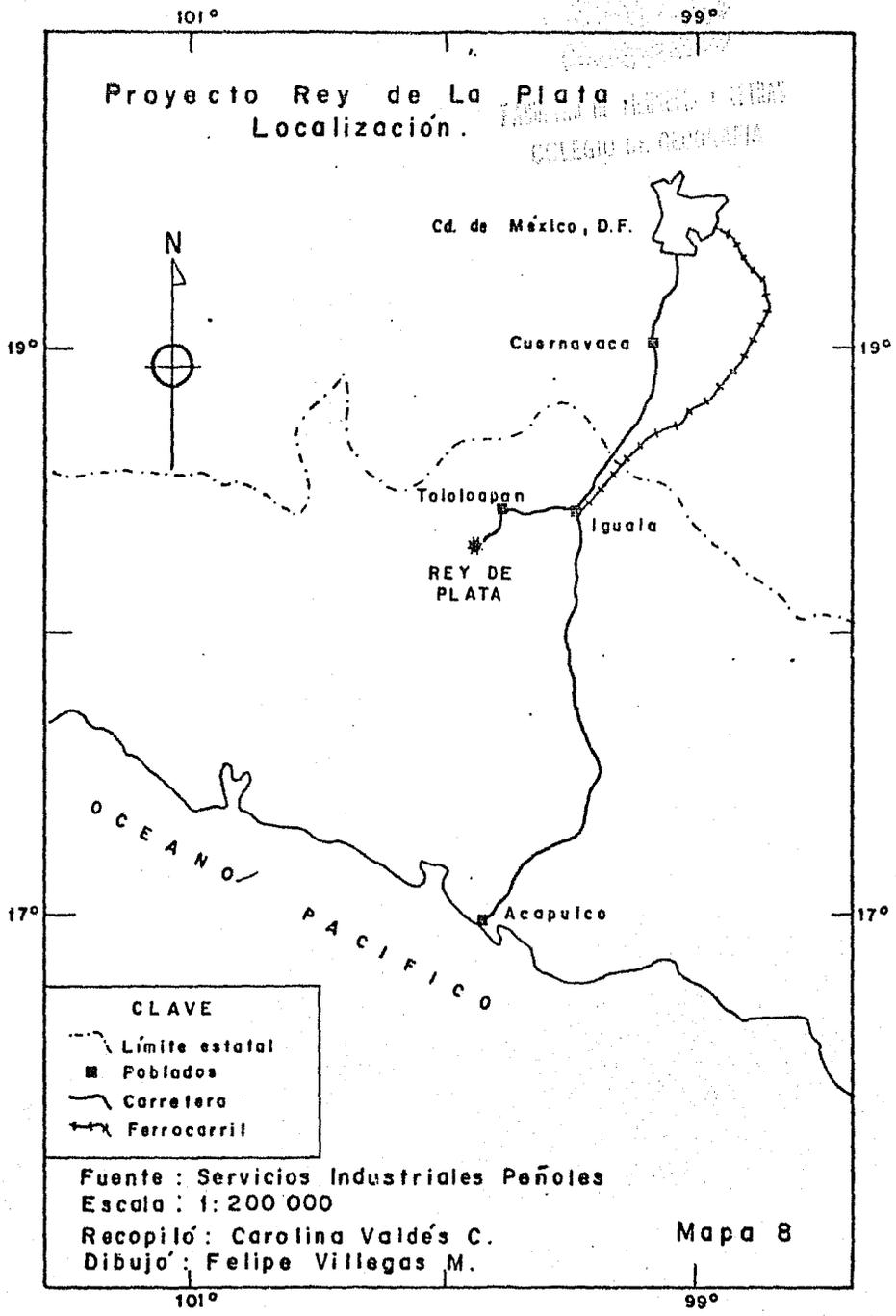
1. Rocas sedimentarias. Predominan en el ochenta por ciento del área y se componen de areniscas, calizas y lutitas.
2. Volcánicas. Ocupan una extensión reducida y se integran por lavas, tobas y brechas.

Los cuerpos mineralizados que actualmente están siendo explorados por Peñoles son:

— Rey de la Plata, que está constituido por dos mantos separados entre sí aproximadamente veinte metros. Entre los minerales encontrados en él están: esfalerita, pirita, galena, calcopirita y sulfuros de plata.

— Cuerpo Tehuixtla. Se encuentra a seiscientos metros del cuerpo Rey de la Plata. En él, los minerales se encuentran a profundidad, por lo que ha sido necesario realizar importantes perforaciones. Entre los minerales encontrados están: esfalerita, pirita, galena, calcopirita, arcilla barita, calcita y cuarzo.

# Proyecto Rey de La Plata Localización.



Este proyecto aún está en la fase de estudio y exploración; si en aproximadamente un año se considera que su explotación sería rentable, se podrá construir la unidad minera correspondiente.

J. Sulquisa, S.A.

En 1976, la compañía española Minerales y Productos Derivados, S.A. descubrió en una zona cercana a Aranjuez, en la provincia de Madrid, España, importantes depósitos de glauberita y thenardita, que son materia prima para la fabricación de sulfato de sodio. Ese mismo año Peñoles, con su empresa Química del Rey, se había convertido ya en la compañía productora de sulfato de sodio más importante de Latinoamérica, por lo que los dirigentes de la compañía española se pusieron en contacto con los de Peñoles y juntos realizaron diversas exploraciones en España. Un problema al que hubo que enfrentarse es que aquellos depósitos se encuentran en estado sólido y la tecnología de Peñoles se basa en la disolución de las sales en agua, para formar salmuera. El problema se solucionó con relativa facilidad, al instalarse un depósito de agua permanente alimentado por las aguas del río Tajo.

Todos los experimentos y las exploraciones resultaron positivas por lo que en 1978 se fundó la Compañía Sulquisa, con una participación minoritaria de Peñoles. En 1980 se terminó de instalar la maquinaria necesaria y comenzó a funcionar la nueva compañía. La planta se diseñó para una capacidad de producción de 75,000 toneladas por año de sulfato de sodio con una pureza de 99.04%\*.

El proceso de producción de sulfato de sodio de esta empresa consiste en los siguientes pasos: primero de dinamitan

---

\* En Química del Rey, se alcanza una pureza de 99.5%.

los depósitos para que las sales queden al descubierto y poder así hacerlas entrar en contacto con agua para que se forme la salmuera. Esta es bombeada a la planta de cristalización, en donde se baja la temperatura de la salmuera y como su punto de congelación es muy bajo, en poco tiempo comienza a cristalizarse, formando la llamada sal glauber. Estos cristales de sal pasan después por varios procesos de fundición y por último de secado. Posteriormente el producto se ensaca y comercializa en España.

Este es uno de los aspectos importantes de la internacionalización de Peñoles ya que España no es el único país que le ha pedido asesoría para la producción de sulfato de sodio, sino que especialistas japoneses, italianos y de otros países han visitado la planta Química del Rey para implantar la técnica usada en sus lugares de origen.

## 2. Grupo Fresnillo.

Se tiene conocimiento de la Compañía Fresnillo desde 1835, pero no es sino hasta 1910 cuando en Zacatecas se constituye The Fresnillo Company para trabajar las minas del distrito minero de Fresnillo. Pasa a formar parte del Grupo Peñoles en 1961, por lo que es de las primeras empresas mineras en mexicanizarse.

La Compañía Fresnillo, S.A., fue constituída en agosto de 1961 siendo sus accionistas tanto Peñoles como The Fresnillo Company. Mediante esta sociedad se han fundado algunas compañías mineras que a su vez explotan diversas unidades mineras. Estas empresas son:

### A. Compañía Fresnillo, S.A. de C.V.

Unidad Naica, Naica, Chihuahua, produce plata, plomo y cobre.  
Unidad Fresnillo, Fresnillo, Zacatecas, produce plata, plomo y zinc.

Unidad Sultepec, Sultepec, México, produce plata, plomo y zinc.

Unidad El Monte, Zimapán, Hidalgo, produce plata, plomo y zinc.

Proyecto Vetagrande, Vetagrande, Zacatecas, produce plata, plomo, zinc.

Proyecto La Guitarra, Temascaltepec, México, produce plata, plomo y zinc.

Oficina Regional de Exploraciones Zona Norte, Torreón, Coahuila

Oficina Regional de Exploraciones Zona Sur, Querétaro, Querétaro.

B. Zimapán, S.A. de C.V.

Unidad El Carrizal, Zimapán, Hidalgo, produce plata, plomo y zinc.

Unidad Cuale, Talpa de Allende, Jalisco, produce plata, plomo y zinc.

Unidad San José, Pánfilo Natera, Zacatecas, produce oro, plata y cobre.

Por otra parte, el Grupo Fresnillo asociado con Peñoles y con la empresa canadiense Lacana Mining Corporation ha comenzado a explotar diversas minas en el estado de Guanajuato, como son:

A. Compañía Minera Las Torres, S.A. de C.V.

Unidad Las Torres, Guanajuato, Guanajuato, produce plata, plomo y oro.

Unidad Bolafitos, Guanajuato, Guanajuato, produce oro y plata.

B. Negociación Minera Santa Lucía, S.A. de C.V.

Unidad Peregrina, Guanajuato, Guanajuato, produce oro y plata.

Unidad Cebada, Guanajuato, Guanajuato, produce oro y plata.

C. Compañía Minera Cedros, S.A. de C.V.

Unidad Cedros, Guanajuato, Guanajuato, produce oro y plata.

D. Compañía Minera Trans-Río, S.A. de C.V.

Proyecto Washington, Huépac, Sonora, produce cobre, plata y plomo.

E. Minera Opodepe, S. de R.L. de C.V.

Proyecto Crestón, Opodepe, Sonora, produce cobre, plata y plomo.

Todas las compañías que forman parte del Grupo Fresnillo, además de estar altamente tecnificadas en cuestiones de minas, tienen sus propias plantas de beneficio.

Este grupo minero prácticamente depende económicamente de Peñoles, pero trabaja en forma independiente a ella.

La mina productora de plata más importante de la Compañía Fresnillo y en general de todo el Grupo Peñoles, se localiza en la Unidad Naica, por lo que se ha considerado importante hacer algunos comentarios acerca de su explotación.

La unidad Naica se ubica en el municipio de Saucillo, estado de Chihuahua, a 130 kilómetros al sureste de la ciudad de Chihuahua y a 35 kilómetros también al sureste de la ciudad de Delicias.

Antes de explotar esta unidad se hicieron varios estudios geológicos, los que suponen que hace unos millones de años las llanuras que hoy rodean a la Sierra de Naica formaban el fondo de un lago salado el cual debido a cambios climáticos drásticos y diversos levantamientos que sufrieron estos terrenos, se fue desecando.

Actualmente, la zona presenta un clima seco desértico, con muy marcadas oscilaciones térmicas durante todo el año;

el período de lluvias se presenta en el verano y dura aproximadamente un mes y medio. Los suelos son extremadamente salinos y de textura arenosa y sobre ellos se desarrolla vegetación halófitas y xerófitas. La zona es atravesada por el río Conchos, que en prolongada parte del año, permanece con muy poco caudal o sin él.

Las difíciles características del medio físico (especialmente el clima), junto con la lejanía de este punto con respecto al centro del país, hicieron que esta zona minera, se comenzara a explotar a fines del siglo pasado y no desde la época colonial.

A principios de siglo, el ingeniero Adolfo D. Lambert realizó exploraciones y análisis geológicos en la zona; en uno de sus escritos describe el medio físico de la región y se ha considerado interesante transcribir algunos de sus comentarios:

Afortunadamente por aquélla comarca, la misma crudez de su clima, destierra de ella todos insectos ponzoñosos y animales alados ... Pero, como si la naturaleza hubiera querido darle una compensación a la misma comarca, hay ahí, en todas las montañas, casi debajo de las piedras, tarántulas... y serpientes de cascabel... Los montes siendo despoblados como lo son, no abrigan más que raras veces fieras de gran tamaño... En resumen, el clima de Naica y de sus alrededores es rudo... pero ¿cuál es el real de minas que tiene una estancia agradable?

Las primeras personas que encontraron mineral en esta zona fueron unos gambusinos del poblado de Conchos, Chihuahua, en el año de 1830. En esa época, la zona era habitada solamente por algunos grupos indígenas que defendían sus tierras que los mineros estaban "robando", inclusive con las armas. El ingeniero Lambert decía:

La precaución de ir juntos y bien armados era tomada por temor a los indios que no dejaban ni una sola semana sin ir a atacarlos, no solo para robarles... los caballos, sino también para proporcionarse agua para beber, ya que en el lugar es escasísima.

El mineral se beneficiaba en el pueblo de Conchos, mediante la fundición de los minerales en hornos rudimentarios, con lo que se perdía gran parte de su ley; el mineral extraído se vendía en los mercados de Chihuahua y de Parral.

Ya en 1850, la explotación minera en la zona tomó gran importancia con la creación del rancho minero de Santa Gertrudis, con lo cual se abrieron caminos y la población fue aumentando en número. Sin embargo, con la guerra de independencia, debido al desajuste económico que sufrió el país, esta mina se cerró y no es sino hasta el último decenio del siglo XIX cuando La Compañía Minera de Naica, S.A. vuelve a explotar la zona. Durante el período revolucionario, debido a problemas económicos y de transportación de materias primas, vuleven a parar los trabajos de extracción.

Desde esa época hasta el principio del decenio de los cincuentas, la zona fue explotada por diversas compañías mineras, pero ninguna de ellas pudo mantener sus operaciones por más de cinco años. En 1951, las compañías Unión Minera de Naica, S.A. y Minas de Naica, S.A., celebraron un contrato de explotación con The Fresnillo Company. Posteriormente, las acciones pasaron a la Compañía Fresnillo, filial de Peñoles.

Actualmente, esta unidad minera se explota mediante el método de subniveles y en la boca mina cuenta con una importante planta de beneficio. En el año de 1981, se beneficiaron:

|        |                |
|--------|----------------|
| Oro    | 45 Kg.         |
| Plata  | 88,211 Kg.     |
| Plomo  | 27,207,076 Kg. |
| Cadmio | 1,440,279 Kg.  |
| Zinc   | 18,483,043 Kg. |

Uno de los principales problemas que se han presentado en la mina ha sido el de haber llegado rápidamente a los mantos freáticos, por lo que en un principio la mina sufrió diversas inundaciones. Posteriormente se contó con una bomba para sacar el agua y actualmente se extraen 47,310 litros de agua al día.

La Unidad Minera de Naica es el centro de actividades de la población de la localidad del mismo nombre ya sea directamente por el trabajo en la mina, en la planta de beneficio, en las oficinas o en los trailers que transportan la producción, o indirectamente por los servicios relacionados con la actividad minera y, sobre todo, por la comercialización de alimentos, ropa y otros bienes de consumo.

Es importante mencionar que la población de Naica, a partir del desarrollo de la unidad minera, ha recibido toda clase de servicios como: energía eléctrica, agua potable, teléfono, carreteras, apertura de escuelas, clínicas y diversos comercios. El agua consumida por los habitantes de este pueblo es la misma que se extrae de la mina, la cual es potable.

### 3. División Químicas.

Esta división marca la diversificación de la producción de Peñoles. Esta es una de las grandes diferencias que hay entre los demás monopolios mineros de México y Peñoles ya que únicamente este último ha podido abarcar tantas ramas dentro de la industria extractiva de México. Los avances

técnicos puestos en práctica en estas plantas han hecho que nuestro país se distinga mundialmente brindando asesoría a otras naciones, principalmente latinoamericanas.

La División Químicas se compone de tres compañías que son: Química del Mar, Química del Rey y Refractorios Mexicanos.

1. Química del Mar, S.A.

Esta empresa se ubica en Ciudad Madero, Tamaulipas. Se fundó en 1964 y desde entonces ha sido la única planta en América Latina que produce óxido de magnesio a partir de agua de mar. Fue adquirida por Peñoles en 1974 y desde entonces se ha asesorado con técnicos de Estados Unidos para ampliar la planta productiva. Cuadro 11.

Cuadro 11

| Producción de Oxido de Magnesio en<br>Química del Mar, S.A. |        |           |
|-------------------------------------------------------------|--------|-----------|
| 1973                                                        | 31,582 | Toneladas |
| 1974                                                        | 36,031 | "         |
| 1975                                                        | 37,335 | "         |
| 1976                                                        | 31,237 | "         |
| 1977                                                        | 37,436 | "         |
| 1978                                                        | 42,302 | "         |
| 1979                                                        | 44,161 | "         |
| 1980                                                        | 49,200 | "         |
| 1981                                                        | 55,000 | " *       |

Fuente: Peñoles, año, 2 Núm. 6, agosto de 1981, México.

\* Dato estimado.

En 1980 trabajaban en la empresa 400 empleados de planta y aproximadamente 300 empleados eventuales.

A principios del decenio de los sesentas el óxido de magnesio no tenía aplicaciones en la industria nacional. Pero, posteriormente se fueron cambiando los procesos industriales y se requirieron materias primas que antes apenas se conocían. Una de estas sustancias fue el óxido de magnesio, que cuenta con una serie de propiedades que lo hacen indispensable en ciertas industrias. Estas propiedades son: alto punto de fusión, baja conductividad térmica, neutraliza ácidos y es fuente de ión magnesio, de alto contenido del mismo, para preparar derivados.

Más del 90% de la producción de óxido de magnesio se utiliza en la industria de la fabricación de refractarios. Otros usos son: antiácido en la industria farmacéutica; para alcalinizar y clarificar mieles de la caña en la industria azucarera; fabricación de cemento; como catalizador en la industria del hule sintético; lubricante de fibras en la industria textil; fertilizante y complemento alimenticio para los animales, etc.

Después de conocer la utilidad de este producto, se puede comprender la importancia de esta planta y por qué técnicos de diversos países latinoamericanos, en cuyo territorio se cuenta con zonas costeras, reciben adiestramiento y asesoría de esta planta.

Parte de la producción se exporta principalmente a Estados Unidos; por medio de trailers, el producto se transporta hasta el puerto de Tampico desde donde parte a los mercados internacionales.

La planta se estableció en una ciudad netamente industrial por lo que no se puede hablar de un poblamiento gracias a ella, pero sí es innegable que ha atraído a un grupo importante de técnicos especializados y de otros empleados de confianza con sus respectivas familias.

## 2. Química del Rey, S.A. \*

La planta se localiza en el municipio de Sierra Mojada, Coahuila. Esta zona corresponde a una porción del norte de la Altiplanicie Mexicana y forma parte de una extensa llanura salina conocida con el nombre de Bolsón de Mapimí. Esta región, antiguamente estuvo ocupada por varios lagos como el de La Leche, del Rey, de Jaco y Tlahualilo, entre otros, los cuales es taban separados entre sí por pequeñas elevaciones aisladas.

La planta se estableció sobre lo que hace aproximadamente un millón de años correspondió al lago o laguna del Rey, pero debido a levantamientos del terreno y a cambios climáticos, el agua se evaporó. Al desecarse la laguna las sales se solidificaron, formando una capa gruesa tanto en la superficie como en el subsuelo.

En la región predominan las rocas sedimentarias del Cretácico. Se encontró un predominio de calizas en zonas montañosas, lo cual indica que esta zona estuvo invadida por el mar durante el Paleozoico y el Mesozoico. A fines del Mesozoico se presentó una serie de levantamientos y hundimientos en la región, quedando finalmente elevado el terreno con respecto al nivel del mar.

La precipitación anual es de 200 milímetros y las temperaturas presentan muy marcadas oscilaciones tanto diarias

---

\* Parte de la información aquí presentada se obtuvo directamente en trabajo de campo.

como anuales. Según datos de la estación meteorológica de la empresa, en los años que ésta lleva funcionando se ha presentado una temperatura máxima extrema de 45° C y una temperatura mínima extrema de - 10° C; en los diez últimos años la zona presentó una temperatura media anual de 26° C. Por otra parte, los vientos fuertes son muy frecuentes y ocasionan tremendas tolvaneras.

Los suelos de la zona son extremadamente salinos y con problemas de drenaje, lo que ha sido uno de los factores limitantes para el desarrollo agrícola. Pero, el problema más grave es el de la falta de agua. No existe ninguna corriente superficial permanente en el área de la planta; en cuanto a las corrientes subterráneas, éstas se encuentran a grandes profundidades, por lo que su extracción es difícil y costosa. Estas corrientes subterráneas son de agua salada, por lo que para uso doméstico y para algunos procesos dentro de la planta industrial es necesario potabilizarla. La empresa cuenta con una planta potabilizadora.

En cuanto a vegetación, predominan los estratos arbustivo y herbáceo representados entre otros ejemplares por: mezquites, huizaches, pastos halófitos, xerófitas y en especial la Euphorbia antisiphylitica o sea la candelilla que es el sostén, aparte de la planta química, de la economía de la región.

En 1930, se sacaron las primeras muestras de sales y se realizaron las primeras exploraciones organizadas por Peñoles, ya que se tuvieron noticias de que en la zona algunas personas se dedicaban a la explotación de salinas. Sin embargo, después de muchos estudios se llegó a la conclusión de que la explotación de los depósitos no era costeable ya que las reservas no eran suficientemente abundantes y, por otro lado, no existía la infraestructura necesaria, además de que el medio físico era muy difícil.

A pesar de ésto, el proyecto nunca fué desechado y, en 1955, se regresó a la zona y se efectuaron explotaciones sistemáticas muy detalladas. Fué entonces cuando se encontraron depósitos importantes de sales de magnesio y de sulfatos. Sin embargo, en esta época el consumo de sulfato de sodio en México era mínimo y no se contaba con maquinaria adecuada para su producción.

En 1960, se comienzan a experimentar diversas técnicas para la obtención del producto, las cuales se fueron desechando por incosteables. En 1963 se pone en funcionamiento la planta productora de sulfato de sodio empleando la técnica de bombeo-cristalización-enfriamiento. Después, la producción se acelera, ya que en México comenzó a tomar auge este producto.

Por otra parte, a 55 kilómetros de esta planta se localizan importantes depósitos de dolomita, por lo que posteriormente se hicieron estudios para ver si había posibilidades de producir óxido de magnesio. Los estudios fueron positivos y en 1964 se comienza con la construcción de esta nueva planta a un costado de la ya mencionada planta de sulfato de sodio. La nueva planta entra en funcionamiento en 1970.

En el año de 1983, ambas plantas contaban con 650 trabajadores, los cuales provienen de poblaciones y ciudades cercanas como: Sierra Mojada, Tlahualilo, Lerdo, Torreón, Gómez Palacio y de algunos ejidos candelilleros.

La planta productora de sulfato de sodio comenzó a funcionar con una capacidad de 50,000 toneladas anuales. Para entonces se le dió una potencialidad de 300 años. Posteriormente se amplió y se modernizó, por lo que actualmente su producción es de 440,000 toneladas anuales. Este nuevo ritmo de explotación ha reducido la potencialidad considerablemente,

por lo que ahora se estima en ciento cincuenta años. Según estudios recientes, en la zona ya se presentan problemas de sobreexplotación de las salinas.

La ampliación de la planta se debió al incremento en la demanda del producto, al ampliarse su uso en diversos procesos industriales como el tratamiento de agua, y al utilizarse como reactivo químico para extraer celulosa de la madera; producción de sosa; para fabricar papeles de alta resistencia, detergentes, vidrios refractarios y como fundente para la fabricación de vidrio para botellas, etc.

La planta de óxido de magnesio comenzó a funcionar con una capacidad de 60,000 toneladas anuales y en 1983 se amplió a 100,000 toneladas anuales. Esta planta produce el óxido de magnesio más puro del mundo. Las materias primas para la fabricación de este producto son: dolomita y sales residuales (glauber) del proceso del sulfato de sodio.

El 80% de la producción de Química del Rey se destina a la exportación, siendo los principales mercados: Chile, Argentina, Brasil, Australia, Austria y Estados Unidos. El otro 20% de la producción es para consumo nacional, siendo algunas empresas consumidoras: Palmolive Procter and Gamble y Pemex.

Para la comercialización de la producción, diariamente salen de la planta veinte vagones de ferrocarril, rentados a Ferrocarriles Nacionales de México, en los cuales la producción destinada a la exportación, se lleva a Tampico, mientras que la de consumo nacional se lleva a Torreón.

Cuando se estableció Química del Rey, la zona no contaba con ningún tipo de infraestructura, por lo que la propia empresa se vió obligada a construir caminos, líneas de ferrocarril, la planta potabilizadora de agua, la planta generadora

de energía eléctrica y una colonia en donde vivieran los trabajadores y sus familias. Se construyeron tres caminos: a) uno que conecta a Química del Rey con Tlahualilo, Durango y que entronca con la carretera pavimentada que va a Torreón; b) una brecha que va a Jiménez y a Chihuahua, y c) otra brecha que va a Ocampo, Coahuila, de donde se desprende una rama que va hacia Sierra Mojada y otra que va hacia Cuatro Ciénegas y Monclova. Además, construyó una línea de ferrocarril que se une a la ruta de carga y pasajeros que va hacia Chihuahua o con la que va a Cuatro Ciénegas, Monclova y Monterrey.

En cuanto a transporte aéreo, la empresa tiene una avioneta que da servicio a los directivos y al personal de confianza y que realiza tres vuelos semanales hacia Torreón.

Como ya se mencionó, originalmente no existía ningún centro de población en zonas cercanas a donde se instaló la planta, por lo que fue necesario crear una colonia en donde vivieran los trabajadores y sus familias. Esta colonia también se llama Química del Rey y se ubica al este de la planta; en 1983 se componía de 300 casas — habitación y en ellas vivían aproximadamente 4,500 personas. En las plantas trabajan 650 personas de planta y hay más de 150 trabajadores eventuales.

La colonia está dividida en secciones claramente diferenciadas, que se relacionan con la jerarquía de cada trabajador. La parte de la colonia en donde habitan los directivos, personal de confianza, obreros especializados y algunos obreros sindicalizados, se encuentra rodeada por una alambrada. Fuera de ésta, hacia el sur, existe otra sección de viviendas que constituye el cinturón de miseria de la colonia y que es denominada Colonia Santa Cruz o El Piojo. En esta zona viven los obreros de menos jerarquía y los empleados eventuales y sus casas están constituidas de materiales proporcionados

por la empresa, pero no cuentan con los servicios que se tienen dentro de la colonia alambrada. Esta sección fue la colonia original y corresponde a la zona donde se establecieron los campamentos del personal que construyó la planta.

Por la influencia de la planta, también surgió el ejido Chulavista, en el que los ejidatarios se dedican a la recolección de candelilla y extracción de su cera.

Como ya se mencionó, no existe agua potable en la región, sin embargo, al este de la planta se descubrieron mantos de agua subterránea en los cuales se instalaron pozos y bombas. Esta agua es salada, por lo que después es transportada por medio de tuberías a la planta potabilizadora de Química del Rey. Parte del agua extraída pasa a la planta potabilizadora y se utiliza para los procesos industriales y la otra parte se reparte por medio de una pipa a la población para cubrir sus necesidades básicas. El agua que no es potabilizada pasa por otra tubería que conecta con cada una de las casas de la colonia y se emplea para diversos usos domésticos, pero no se puede beber ya que contiene altas cantidades de sales.

Para prestar el servicio de energía eléctrica, la empresa construyó una planta termoeléctrica.

Hay además, una importante red de telecomunicaciones, la cual incluye télex, telégrafo, teléfono y una antena parabólica. Para abastecerse de alimentos, en la colonia existe un supermercado subsidiado por la empresa, pero si se requiere de un bien más especializado es necesario desplazarse hasta la ciudad de Torreón (215 kilómetros).

En cuanto a servicios educativos, la colonia cuenta con escuelas desde nivel preescolar hasta preparatoria. En un principio, todas estas escuelas fueron sostenidas económicamente por la empresa, pero actualmente son de carácter federal.

En realidad se puede considerar que el nivel académico en estas escuelas es bajo, según información de profesores que trabajan en ellas, debido principalmente a las dificultades que tienen los alumnos para conseguir el material necesario, principalmente libros. Se considera que el 40% del alumnado puede ser catalogado como alumnos problema. Esto se debe entre otras razones al desinterés que tanto los alumnos como sus padres muestran por los avances escolares y que se relacionan en gran medida a la miseria en que viven, a la falta de alientes y en realidad a lo incierto de su futuro. Por otra parte, un alto porcentaje de los estudiantes varones cuando terminan la secundaria o la preparatoria son absorbidos por la empresa. Entre los hijos de los obreros existen serios problemas principalmente económicos para seguir con una carrera universitaria. La empresa otorga seis becas a los estudiantes de la preparatoria más destacados para que salgan a alguna universidad a estudiar una carrera profesional. Por otra parte, y es un factor muy importante, se han detectado problemas de nutrición, sobre todo entre los hijos de los obreros de menor jerarquía\* .

Por lo que respecta a servicios médicos, en la colonia hay una clínica-hospital del IMSS que comenzó a funcionar en 1980. Anteriormente, los habitantes eran atendidos en una clínica particular sostenida por la empresa. En la clínica del Seguro Social se atienden hasta cirugías menores, se da consulta externa, hay farmacia y hay servicio de odontólogos; además se prestan otros servicios como campañas de vacunación, de planificación familiar, de higiene, etc. En 1983, había un total de 3,193 personas adscritas al hospital. No están adscritos contratistas ni empleados eventuales. Las enfermedades más comunes en la población de Química del Rey son: diarreas, enfermedades respiratorias, infecciones intestinales y

---

\* Entrevista directa. Sección de Trabajo Social de Química del Rey.

deshidrataciones. Se dice que los accidentes de trabajo son poco frecuentes y que en esta clínica se han atendido tan solo fracturas y cortadas. Cuando se trata de casos más graves, los enfermos son trasladados a Torreón e incluso a Monterrey.

Además en la colonia se ofrecen otros servicios como son: correo, estación de gasolina, club deportivo, casa de bienestar social, banco, vigilancia, etc.

Abundando un poco acerca de las dos secciones de la colonia y del comportamiento de sus habitantes, es innegable que los habitantes del cinturón de miseria tienden a actuar con mayor libertad y hasta cierto punto con rebeldía hacia la empresa. Cabe también mencionar el problema de la falta de integración entre los habitantes de ambas zonas, es decir, la gente de "adentro" de la alambrada discrimina a la del cinturón y evita todo contacto con ella, en tanto que estos últimos se sienten "menos" que la gente de mayor jerarquía y también evitan todo contacto. Esta situación se refleja en diversos aspectos de la vida diaria de la colonia, por ejemplo, en el kinder existen dos turnos, uno en el que predominan niños de la colonia alambrada y otro en el que predominan niños de la Colonia Santa Cruz. Este es un caso tipo de diferenciación espacial, por tanto, fenómeno geográfico de interés.

### 3. Refractarios Mexicanos, S.A.

Los orígenes de esta compañía se remontan al año de 1957, cuando la General Refractories & Company y algunos inversionistas mexicanos se asociaron para formar la Compañía Grefmex, S.A. La planta se instaló en Villa Ramos Arizpe, Coahuila. En 1958 se hizo la primera entrega de ladrillos refractarios a la compañía Altos Hornos de México.

En 1960, el gobierno de México comenzó a impulsar de manera decisiva a la industria siderúrgica, la cual necesita de ladrillos refractarios (básicos y de liga cerámica) para sus hornos. Para poder cubrir esta demanda del mercado nacional, la empresa adquirió en Estados Unidos un horno intermitente, que alcanza temperaturas de hasta 1,500° C, una prensa con capacidad de 800 toneladas, máquinas para molienda de grueso y una máquina clasificadora del tamaño de los materiales. Sin embargo, en 1967 la industria siderúrgica nacional comenzó a introducir cambios tecnológicos, principalmente en la refinación de acero, lo que provocó también una renovación en los sistemas de producción de esta compañía, ya que ahora el tipo de ladrillos que se iba a necesitar es el de los llamados ladrillos de liga directa. Para la fabricación de éstos, a fines del decenio de los setentas, se adquirió un Horno Bickley de Campana, que llega a temperaturas de 1,750° C.

En 1973, Grefmex se convirtió en filial del Grupo Peñoles y cambió su razón social por la de Refractarios Mexicanos, S.A. Dada la cuantiosa inversión que hizo Peñoles en esta empresa, se inició un proyecto de expansión, cuyo punto más sobresaliente fue la instalación de un Horno Túnel Bickley de Doble Bóveda, que alcanza los 1,900° C de temperatura y que fue el primero de este tipo que se utilizó en América Latina.

En el cuadro 12, se muestran los aumentos en el valor y en el volúmen de la producción desde 1972, es decir antes de que la empresa formara parte de Peñoles, hasta 1976 cuando ya era de Peñoles.

Cuadro 12

| Valor y volumen de la producción de Refmex<br>(en miles de pesos y toneladas) |        |         |         |         |         |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|
|                                                                               | 1972   | 1973    | 1974    | 1975    | 1976    |
| Valor de la prod.                                                             | 85,205 | 115,643 | 134,857 | 188,901 | 208,962 |
| Volumen de la prod.                                                           | 46,445 | 60,359  | 61,956  | 69,599  | 65,319  |

Fuente: Comisión de Fomento Minero (1977), Memoria Sexenal 1970-76, México.

La importancia de la empresa radica en que los materiales refractarios son indispensables para diversos tipos de industrias. La principal característica de estos materiales refractarios es que mantienen su forma y resistencia aún cuando son sometidos a temperaturas muy altas.

Los refractarios se dividen en dos grupos: ácidos y básicos. En Refractarios Mexicanos solamente se fabrican básicos y para su elaboración se utilizan como materias primas la magnesita y el mineral de cromo.

Si se toma en cuenta su estado físico, los refractarios pueden ser granulados o en ladrillos. En el primer caso, se utilizan para la reparación de hornos en caliente o para la fabricación de piezas nuevas en los hornos y en el caso de los que tienen forma de ladrillos, éstos se someten a un proceso de prensado para proporcionarles mayor resistencia. Cuando los ladrillos se someten a un proceso de quemado reciben el nombre de ladrillos de liga cerámica o directa, pero si no son quemados en su fabricación entonces se denominan ladrillos de liga química o alquitrán.

En 1981, Ref-Mex tenía 1,400 empleados, los cuales disfrutaban de las prestaciones que la ley establece, además de otros incentivos.

Cuando esta empresa se instaló en Ramos Arizpe, la ciudad ya estaba constituida y contaba con un incipiente desarrollo agrícola e industrial. Por lo tanto, ya contaba con la infraestructura necesaria para la instalación de la planta y la empresa solamente construyó una espuela de ferrocarril que la unía con la ruta de los Ferrocarriles Nacionales de México que se dirige a Monclova y a Villa Acuña hacia el norte y a la Ciudad de México hacia el sur.

A diferencia de otras empresas de Peñoles, Ref-Mex no tuvo que construir una colonia para que vivieran los trabajadores, pero sí les da facilidades para que puedan rentar o comprar alguna casa en la ciudad. Además, proporciona materiales escolares a los empleados que estudian y a los hijos de todos los trabajadores, siempre y cuando se encuentren en kinder, primaria o secundaria.

No se puede hablar, en este caso, de que la empresa sea el punto central de la economía de la ciudad, pero si es innegable que ha sido una fuente de empleos importante y que, por lo mismo, ha atraído a gran número de trabajadores, principalmente obreros especializados de diversas partes del país.

Por otra parte, su importancia radica, en que es la compañía que mayor producción tiene de refractarios en todo México, por lo que su producción en muchos casos determina la actividad de otras industrias ya que, como se mencionó anteriormente, estos materiales son indispensables para el funcionamiento de los diversos tipos de hornos.

#### 4. Refractarios Green, S.A.

Los orígenes de esta empresa se remontan al año 1893, cuando con el nombre de Compañía Mexicana de Tubos y Albañal, produjo materiales de construcción y materiales refractarios. En el año 1938, un grupo de inversionistas mexicanos encabezados por los señores Lacaud, Meyer, Bailleres y Signoret, entre otros, compran todas las acciones de esta empresa. Estos mismos accionistas en el año de 1944 se asociaron con la empresa norteamericana A.P. Green Refractories, Co., para instalar en México la más importante planta productora de refractarios de México, que trabajó con el nombre de Compañía Mexicana de Refractarios A.P. Green, S.A. Es necesario aclarar que la empresa norteamericana tenía una participación de 38% mientras que el 62% era de capital mexicano.

La planta se encontraba instalada en la ciudad de Monterrey, Nuevo León. Asimismo, esta empresa en el año de 1953, compra la empresa Keramos\*, que desde ese año se dedicó a la fabricación de loza y de materiales refractarios. Esta planta también se localizaba en Monterrey.

La Compañía Mexicana de Refractarios y su subsidiaria, se fusionan creando la empresa Refractarios Green, S.A., comprando Peñoles, en 1981 el 55% de las acciones de esta compañía.

Según información proporcionada por Peñoles, desde que realizó la adquisición de Refractarios Green, ha invertido en ella aproximadamente 620 millones de pesos. Se abrió una nueva planta en Tlalnepantla, México, con una capacidad de 30 millones de equivalentes anuales y una nueva planta en Monterrey con capacidad de 18 millones de equivalentes anuales. Por otra parte, las dos plantas ya existentes en

---

\* Esta empresa había sido fundada en 1942, por el Grupo Vidriera Monterrey.

Monterrey, van a ampliar su capacidad por ocho millones de equivalentes. Además, en la ciudad de San Luis Potosí, abrió una planta para calcinación de arcillas, que son materia prima para el funcionamiento de las unidades en Monterrey y en Tlalnepantla.

La producción total de la empresa Refractarios Green, S.A., incluye : materiales sílico-aluminosos, materiales de alta alúmina, refractarios básicos y arcillas calcinadas. Estos productos se emplean en diversas industrias, ya que hay que recordar, que soportan altas temperaturas sin perder sus propiedades, por lo que son indispensables en la construcción de hornos. Actualmente su mercado incluye industrias como: la siderúrgica, la del cemento, la petroquímica, la del vidrio, y la de metales no ferrosos.

Actualmente, la empresa cuenta con aproximadamente mil empleados repartidos en todas sus unidades, quienes como en los casos de las demás empresas de Peñoles, cuentan con las prestaciones de ley y con algunos otros incentivos que la empresa otorga, como por ejemplo facilidades para conseguir casas habitación, etc.

En realidad no se puede hablar de que la instalación de estas plantas, haya alterado de manera determinante el número de habitantes de las ciudades en que se han establecido, pero sí es necesario exponer que por lo general los trabajadores de más alta jerarquía y algunos obreros altamente calificados, provienen de otras zonas del país.

La empresa Refractarios Green, junto con Refractarios Mexicanos, hacen que Peñoles se haya constituido en uno de los principales grupos productores de refractarios de toda América Latina.

#### 4. División Metales.

Esta división está encabezada por la Compañía Met-Mex Peñoles, a la que llega prácticamente la totalidad de la producción de las minas y de las plantas de Peñoles que no se destinó al mercado externo.

Sus orígenes se remontan a 1901 con la entonces llamada Compañía Metalúrgica de Torreón, S.A. En 1920, sus acciones son adquiridas por Peñoles y por la compañía norteamericana American Metal Company. Es hasta 1965, cuando Peñoles se convierte en dueño absoluto de esta empresa y cambia su razón social a Metalúrgica Mexicana Peñoles, S.A. de C.V. (Met-Mex).

Actualmente se compone de 5 plantas que son:

1. Planta electrolítica. Ubicada en Torreón, Coahuila, con capacidad de 300 toneladas por día. Produce zinc electrolítico.
2. Planta de fundición. Establecida en Torreón, Coahuila, con capacidad de 1,000 toneladas anuales. Produce plomo en bullion.
3. Planta de afinación. También ubicada en Torreón, produce plomo afinado, antimonio metálico, y bismuto, cadmio, oro y plata afinados. Su capacidad es de 500 toneladas anuales.
4. Planta de flotación en Bermejillo, Durango.
5. Planta de trióxido de antimonio en Bermejillo, Durango.

Actualmente están en construcción nuevas instalaciones de sintetización y fundición de concentrados de plomo y plata, una planta para elaborar ácido sulfúrico y una refinería de

plata y plomo, todas ellas en Torreón. La inversión total de Peñoles en esta empresa hasta 1980, había sido de 2,000 millones de pesos. En ese mismo año, en conjunto todas las plantas de Met-Mex contaban con 3,100 empleados, y se estima que aproximadamente 17,000 personas dependían económicamente de la empresa.

Las plantas de Bermejillo, formaron parte de las instalaciones de Peñoles cuando trabajaba la mina del mismo nombre, a fines del siglo pasado. Estas instalaciones se remodelaron por completo y ahora se puede afirmar que la planta es la principal fuente de trabajo para los habitantes de esa localidad.

Por lo que respecta a las plantas de Torreón, es innegable la gran influencia que sobre esta ciudad ha ejercido la empresa. Un claro ejemplo y uno de los aspectos más representativos de esta situación, es que cuando se instaló la primera planta, ésta se encontraba en la periferia de la ciudad, pero actualmente, el complejo metalúrgico de Met-Mex, se encuentra completamente dentro de la zona urbana ocasionando diversos trastornos a la población que vive en la zona debido a los altos niveles de contaminación ambiental que genera. Por otra parte, la empresa creó colonias completas en donde viven los trabajadores y sus familias. Estas colonias se encuentran en los alrededores de la empresa.

Las instalaciones de Met-Mex en conjunto, ocupan una área aproximada de 143 hectáreas, y por el número de trabajadores y la diversificación de su producción, actualmente es considerada como una de las empresas productoras de metales no ferrosos más importantes a nivel mundial. Sus productos se exportan en un alto porcentaje y entre otros mercados destacan: Estados Unidos, Hungría, Italia, Gran Bretaña, Francia, Holanda, Brasil, Uruguay, Nicaragua, Japón y Argentina, entre otros.

Los principales productos elaborados en la empresa y sus principales usos, se mencionarán en el siguiente listado:

| PRODUCTO            | USOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plomo               | <ul style="list-style-type: none"><li>— Fabricación de óxidos</li><li>— Aleaciones con antimonio para fabricación de acumuladores</li><li>— Tetraetilo de plomo, antidetonante de gasolina</li><li>— Tubería y láminas</li><li>— Pigmentos</li><li>— Municiones, fundición y modelo, instalaciones eléctricas, laminados, etc.</li></ul>                             |
| Plomos antimoniales | <ul style="list-style-type: none"><li>— Municiones</li><li>— Forros para cables eléctricos</li><li>— Elaboración de rejillas y postes para acumuladores</li><li>— Láminas</li></ul>                                                                                                                                                                                  |
| Plata               | <ul style="list-style-type: none"><li>— Acuñación de monedas</li><li>— Joyería y orfebrería</li><li>— Aleaciones en industria electrónica</li><li>— Producción de nitrato de plata</li><li>— Materiales para purificación de agua</li><li>— Captación de energía solar</li><li>— Fabricación de espejos</li><li>— Productos químicos</li><li>— Odontología</li></ul> |
| Zinc                | <ul style="list-style-type: none"><li>— Manufactura de bronce</li><li>— Galvanizado</li><li>— Cerrojos, cadenas, rejas, ferretería, tubería, laminado, torres de transmisión, alambre, etc.</li></ul>                                                                                                                                                                |

| PRODUCTO         | USOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cadmio metálico  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Aleaciones de fácil punto de fusión</li><li>- En soldadura dúctil, maleable y soldadura para aluminio</li><li>- Celdas fotoeléctricas</li><li>- Filamentos para luces incandescentes</li></ul>                                                                                                                                            |
| Acido sulfúrico  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Fertilizantes</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Oxido de cadmio  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Fabricación de pigmentos para cerámica y vidriado</li><li>- Sales de cadmio</li><li>- Catalizador en industrias químicas</li><li>- Galvanoplastia del cadmio</li></ul>                                                                                                                                                                    |
| Bismuto metálico | <ul style="list-style-type: none"><li>- Soldaduras de bajo punto de fusión</li><li>- Plateado de espejos</li><li>- Para templar acero</li><li>- Técnica dental</li><li>- Sales de bismuto</li><li>- Cosméticos</li></ul>                                                                                                                                                          |
| Cobre            | <ul style="list-style-type: none"><li>- Bobinados de motores, generadores, transformadores y de aparatos que contengan alambres esmaltados</li><li>- Anodos de galvanización</li><li>- Alambiques para industria cervecera</li><li>- Tuberías de agua fría y caliente, gas, aceite, calefacción central, vapor, etc., y sus accesorios</li><li>- conductores eléctricos</li></ul> |

En realidad el complejo metalúrgico de Met-Mex Peñoles, en Torreón es considerado como el más grande de América Latina y como la empresa más importante del Grupo Peñoles.

## V. PRODUCCION DEL GRUPO PEÑOLES

Ya se conocen las distintas compañías de Peñoles, la ubicación, el tipo de explotación y la producción de cada una de ellas, por lo que ahora es interesante analizar la producción total de Peñoles por tipo de mineral o producto industrial.

En primer término se analizará los productos minerales, agrupándolos con base en el volumen de su producción:

1. Oro y plata. La situación de los metales preciosos es totalmente dependiente de la demanda externa y de los precios que los mercados internacionales determinen. Esto es, si en los mercados extranjeros se presenta una baja en la demanda y en el precio de los metales, automáticamente decrece la producción de los mismos, y por el contrario, si la demanda aumenta vuelve a elevarse la producción. Por lo tanto los volúmenes de producción de estos elementos son extremadamente fluctuantes, lo cual se puede observar en los siguientes datos:

|       | Unidad | 1978      | 1979      | 1980      | 1981      | 1982      |
|-------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Oro   | Kgs.   | 4,263     | 3,872     | 4,058     | 4,066     | 4,799     |
| Plata | Kgs.   | 1'086,467 | 1'056,651 | 1'062,055 | 1'069,613 | 1'077,541 |

Para el año de 1980, Peñoles produjo más del 65% del oro y el 73% de la plata que constituyó la producción nacional. Actualmente, Peñoles sigue siendo el monopolio minero que tiene el primer lugar en la producción de estos metales preciosos y aquí radica, en parte, su importancia a nivel nacional. En la gráfica 4 se puede apreciar la producción de Peñoles de oro y

plata y la comparación con la producción de estos elementos a nivel nacional.

Debido a su alto volumen de producción el plomo, el sulfato de sodio y la fluorita, ocupan un puesto muy importante dentro del Grupo Peñoles y dentro de la producción de México. En el año de 1980, Peñoles produjo el 54% de plomo, más del 30% de la fluorita y más del 70% del sulfato de sodio del total nacional.

El caso de la fluorita es interesante, pues a pesar de ser indispensable para las industrias, se nota una baja considerable en su producción. Debido a problemas financieros y políticos actualmente las plantas siderúrgicas instaladas en México han reducido su ritmo de producción, lo que afectó también en gran medida a la producción de fluorita de Peñoles. Por lo mismo en el año de 1984, se cerró la Compañía Minera Río Colorado que era importante productora de fluorita; el cierre se debió también a que se detectó una baja importante en las reservas del mineral.

La crisis económica que actualmente afecta a la mayor parte de los países, también afectó y en gran medida a las industrias, por lo que la demanda de plomo en el mercado internacional y en el nacional, desde fines del decenio de los setentas, ha disminuido en forma drástica. A pesar de esta situación, Peñoles es una de las empresas que mayor cantidad de plomo produce en México, exportando la mayor parte de su producción hacia Estados Unidos, que es su principal comprador para abastecer la demanda en la industria bélica, principalmente.

Como ya se ha mencionado, la producción de sulfato de sodio por parte de Peñoles, cuenta con la característica de ser de las más puras del mundo, por lo que la demanda de este

producto no ha decrecido, sino que por el contrario aumenta cada año, sobre todo para satisfacer las exportaciones.

La producción de estos tres productos por parte de Peñoles se muestra a continuación:

|                            | Unidad | 1978    | 1979    | 1980    | 1981    | 1982    |
|----------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Plomo                      | Tons.  | 137,073 | 128,746 | 107,475 | 97,202  | 107,778 |
| Fluorita grado ácido       | Tons.  | 70,296  | 85,421  | 108,319 | 111,648 | 80,641  |
| Fluorita grado metalúrgico | Tons.  | 159,091 | 142,255 | 147,539 | 88,541  | 77,968  |
| Fluorita grado cerámico    | Tons.  | 13,926  | 18,951  | 20,331  | 33,440  | 10,467  |
| Sulfato de sodio           | Tons.  | 298,154 | 330,810 | 343,460 | 391,475 | 440,751 |

Por otra parte, en la gráfica 4, se muestra una comparación entre la producción a nivel nacional de plomo y de fluorita y la del Grupo Peñoles, para poder detectar la importancia de esta empresa, también en este aspecto.

También es importante el volumen de zinc y de óxido de magnesio que Peñoles produce cada año. Sin embargo, en el caso del zinc, se puede observar claramente la dependencia de la producción minera de México en cuanto a demanda del mercado internacional y nacional. Por ejemplo, con la disminución en la producción de unidades fabricadas por la industria automotriz, en la que el zinc es materia prima fundamental, los grupos mineros se vieron obligados a bajar el volumen de producción de este elemento, dado que no existe suficiente mercado para el mismo. Aquí se puede explicar el descenso en la producción de zinc por parte de Peñoles:

|                   | Unidades | 1978   | 1979   | 1980   | 1981   | 1982   |
|-------------------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Oxido de magnesio | Tons.    | 76,035 | 81,620 | 86,986 | 68,578 | 64,485 |
| Zinc              | Tons.    | 92,143 | 89,195 | 79,114 | 63,645 | 72,076 |

Esta misma crisis afectó la producción de óxido de magnesio en forma radical. Además se presenta otro problema, que es el auge que están tomando los envases sintéticos, principalmente de plástico y que sustituyen a los de vidrio. El óxido de magnesio era utilizado principalmente en la industria vidriera y al bajar ésta sus actividades, se derrumbó el mercado de este producto. Sin embargo, actualmente se han descubierto diversas aplicaciones para este producto por lo que aunque no se tiene el dato exacto se puede afirmar que la producción de óxido de magnesio nuevamente va en aumento, lo cual se puede comprobar con la aplicación de las plantas de Química del Rey y Química del Mar en el año de 1983. En la gráfica 4, se observa la comparación entre la producción del zinc de Peñoles y el de todo el país. Es necesario aclarar que Peñoles produce más del 33% del zinc de México.

Un producto que también es importante dentro del Grupo Peñoles, pero que a nivel nacional es poco representativo, es el cobre. A pesar de que el cobre es un elemento primordial en la industria electrónica, debido a la baja en la producción de aparatos eléctricos y de refacciones de los mismos, la producción a nivel nacional bajó considerablemente. Por otra parte, Peñoles cuenta con una situación poco favorable, ya que carece de refinerías para el cobre; por lo que después de extraerlo lo vende a Industrial Minera México para que esa empresa lo funda y lo comercialice. Este procedimiento no es conveniente para Peñoles, pues por cuestiones financieras y de comercialización, se retrasan los pagos hasta seis meses o más lo que representa pérdidas para este grupo. Por lo tanto, actualmente

Peñoles prefiere no separar el cobre del zinc y del plomo, es decir, los funde en combinaciones zinc-cobre y plomo-cobre y así los comercializa. Es necesario aclarar que este caso se presenta únicamente en las unidades mineras en las que se extrae cobre, como es el caso de la Unidad Minera La Negra. Los datos que proporciona Peñoles de su producción de cobre son:

|       | Unidad | 1978  | 1979  | 1980  | 1981  | 1982  |
|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cobre | Tons.  | 6,551 | 7,146 | 7,125 | 5,072 | 6.054 |

En la gráfica 4, se presenta la comparación entre la producción nacional de cobre y la de Peñoles, en la cual se nota la poca importancia que tiene esta empresa en la producción de metal.

Otros minerales que también se han visto afectados en gran medida por el descenso de producción industrial en todo el mundo, son el cadmio y el bismuto. Peñoles a bajado en forma radical la producción de estos elementos:

|         | Unidades | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 |
|---------|----------|------|------|------|------|------|
| Cadmio  | Tons.    | 636  | 589  | 596  | 549  | 542  |
| Bismuto | Tons.    | 482  | 440  | 424  | 345  | 344  |

Apesar de esta situación, Peñoles contribuye con el 55% de la producción nacional de bismuto y el 33% de la de cadmio, por lo que a nivel nacional, ocupa un lugar importante en este aspecto. En la gráfica 4 se muestra la comparación de la producción de Peñoles de estos productos y la de México.

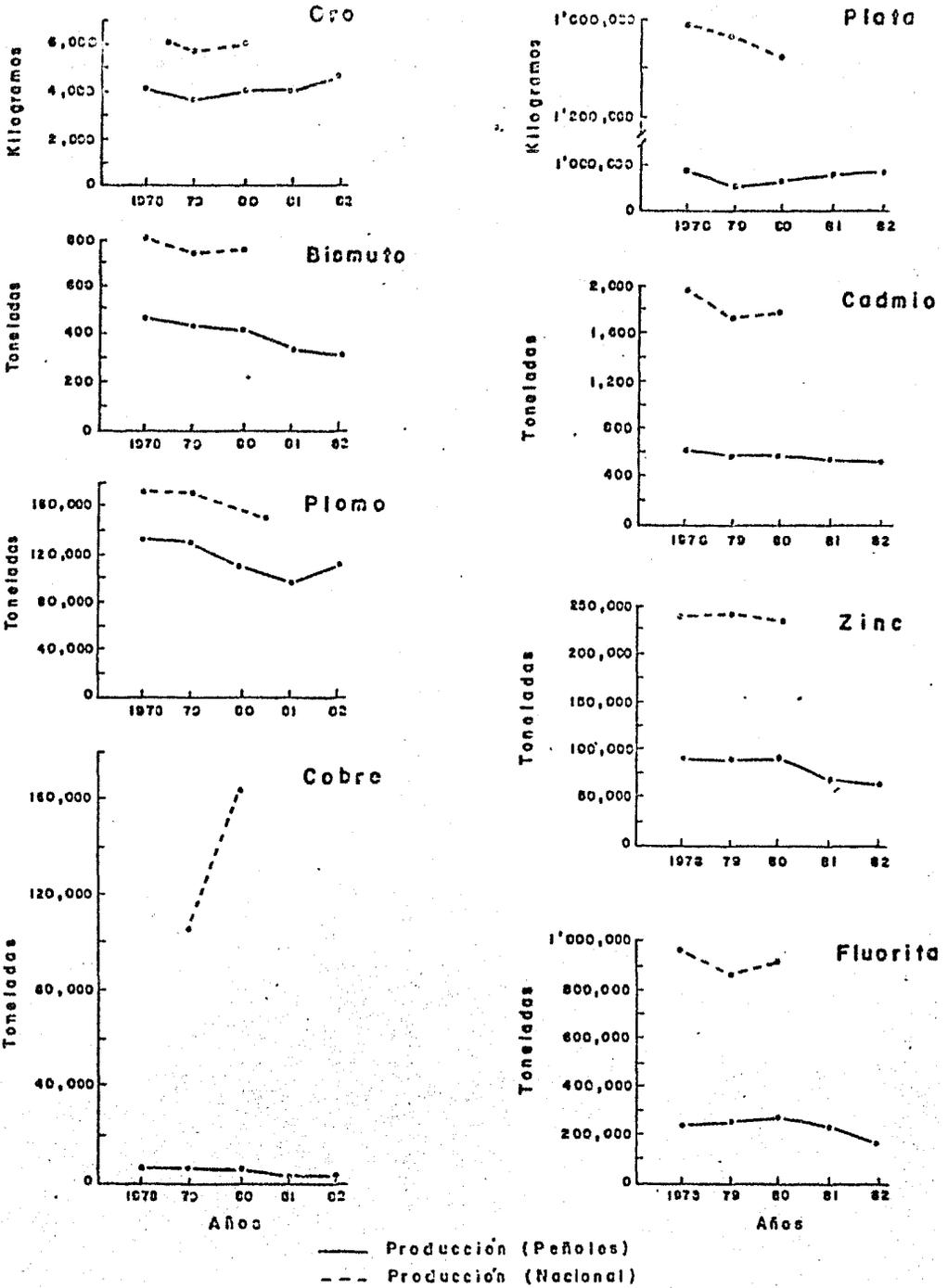
Un caso muy especial es el de los productos refractarios, tanto en su presentación granular como en presentación de ladrillos. En el primer caso, es notable el aumento en la producción hasta el año de 1981; es necesario recordar que este producto es indispensable para la construcción de hornos en distintos tipos de industrias. A partir de 1982, su producción decrece debido al cierre de varias industrias al cerrarse el mercado de importación de algunos productos y al dificultarse las transacciones comerciales con el extranjero. Lo anterior provocó un ligero descenso en el volumen de la producción el cual, ha ido perdiendo su ritmo acelerado por el impulso que actualmente se ha dado a la creación de centros industriales y al aumento en las exportaciones de este producto realizadas por la empresa Ref-Mex. El caso de los ladrillos refractarios, para la construcción de hornos es similar al anteriormente expuesto.

Los datos de producción de refractarios por parte de Peñoles son:

|                         | Unidades    | 1978   | 1979   | 1980   | 1981   | 1982   |
|-------------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Refractarios granulados | Tons.       | 19,230 | 19,839 | 21,382 | 45,748 | 43,627 |
| Ladrillos refractarios  | Equiv.Miles | 9,580  | 10,400 | 8,648  | 29,567 | 23,874 |

Con base en lo anteriormente expuesto, se puede comprobar el carácter dependiente de la actividad minera en México, principalmente en cuanto al mercado exterior, pero también en gran medida la subordinación que tiene la extracción de minerales, de la actividad económica que está siendo impulsada o que esté en auge en un momento determinado. En consecuencia Peñoles no se escapa de esta situación, principalmente porque la mayor parte de sus mercados se encuentran en el extranjero.

# Producción de Peñoles



Fuente : Peñoles, Informe anual, 1982.  
 Investigó: Carolina Valdés  
 Dibujo: Felipe Villegas

Gráfica 4

## 1. Mercado de la Producción

Hasta la mitad del decenio de los setentas el mercado de Peñoles fue muy limitado, destinaba al mercado nacional casi el 80% de la producción y el 20% restante se exportaba hacia los Estados Unidos. En 1976 se inician los proyectos de apertura de oficinas de comercialización en otros países para así ampliar los mercados internacionales.

La primera oficina de este tipo se abrió en la ciudad de Nueva York y así se ampliaron también los mercados europeos. Posteriormente se abrieron dos oficinas de comercialización en Brasil, para ampliar el mercado suramericano.

A partir de la apertura de las ya mencionadas oficinas de comercialización junto con la ya instalada desde principios del presente siglo en la ciudad de México, se han realizado exportaciones a todos los continentes, siendo el mercado más importante el de Centro América y el de Sur América.

En el siguiente cuadro se puede apreciar el acelerado incremento que Peñoles ha registrado en sus exportaciones en tres años importantes: primero en 1974, cuando aún no se instalaban oficinas en el extranjero, posteriormente en 1976 cuando comenzaron a funcionar éstas y por último en 1982 que es cuando todas estas oficinas estaban ya funcionando a un ritmo acelerado. Cuadro 13. A tal punto se han acelerado las exportaciones, que en la actualidad se considera que el mercado nacional consume sólo el 40% de la producción, mientras que el mercado externo absorbe el 60% restante. Cuadro 14.

Cuadro 13

| Valor de las exportaciones de Peñoles |                   |
|---------------------------------------|-------------------|
| AÑO                                   | Millones de pesos |
| 1974                                  | 2,283             |
| 1976                                  | 4,174             |
| 1982                                  | 38,859            |

Fuentes: Peñoles, Noventa aniversario del Grupo Peñoles, México y Peñoles, Informe anual 1982, México.

Cuadro 14

Ventas totales de Peñoles por países  
( 1982 )

| País                           | Miles de pesos |
|--------------------------------|----------------|
| México                         | 13,030,409     |
| Estados Unidos de Norteamérica | 8,041,540      |
| Japón                          | 2,290,869      |
| Gran Bretaña                   | 1,481,687      |
| República Democrática Alemana  | 1,344,290      |
| Suiza                          | 1,020,195      |
| Brasil                         | 937,395        |
| Francia                        | 473,533        |
| Canadá                         | 289,663        |
| Australia                      | 192,393        |
| Argentina                      | 190,888        |
| Austria                        | 150,738        |
| Venezuela                      | 148,633        |
| Bélgica                        | 134,357        |
| Guatemala                      | 115,983        |
| Colombia                       | 88,977         |
| Yugoslavia                     | 65,001         |
| Polonia                        | 54,726         |
| Honduras                       | 54,339         |
| Uruguay                        | 51,346         |
| Italia                         | 50,345         |
| Holanda                        | 44,437         |
| Continente Africano+           | 42,177         |
| El Salvador                    | 35,372         |
| Taiwán                         | 35,128         |
| República Dominicana           | 26,228         |
| Costa Rica                     | 25,240         |
| Panamá                         | 22,855         |
| Ecuador                        | 21,108         |
| Nicaragua                      | 18,315         |
| Otros países++                 | 22,864         |
| Subtotal+++                    | 16,946,966     |
| T O T A L****                  | 29,977,375     |

- + La fuente no especifica los países del continente africano que compran productos a Peñoles.
- ++ Surinam, Perú, Jamaica, España, Corea, Alemania Federal, Chile y Nueva Zelanda.
- +++ Incluye únicamente las exportaciones.
- \*\*\*\* Se aumenta la cifra de México.

Fuente: Peñoles, Informe anual 1982, México.

En el mapa número 9 se presenta la ubicación de las oficinas de comercialización en el extranjero y los países que realizan intercambios comerciales con Peñoles.

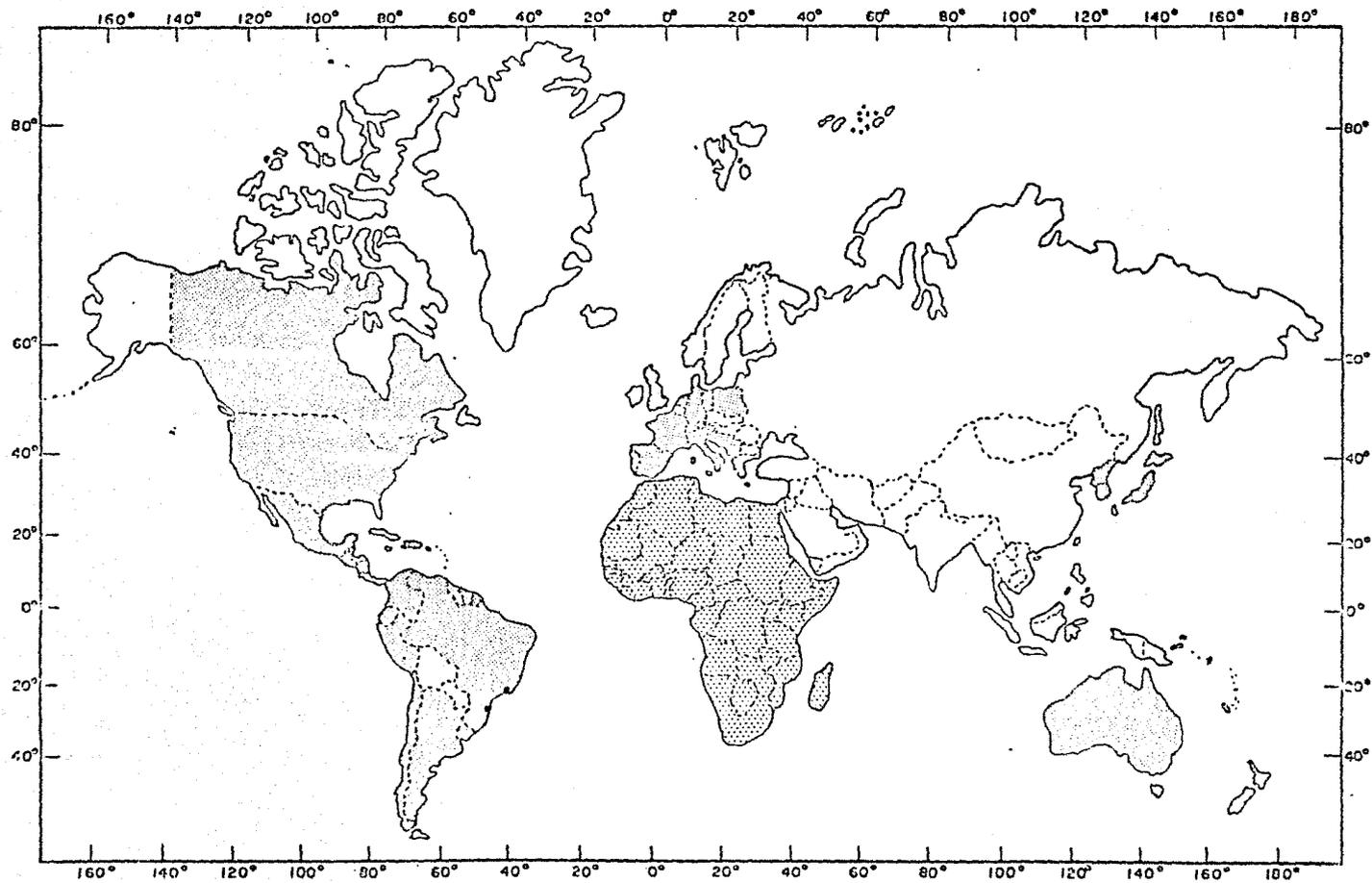
No obstante de que las exportaciones de Peñoles sean su principal fuente de entrada, la problemática situación económica mundial ha repercutido en gran medida en la realización de estos intercambios, por lo que inclusive las ya mencionadas oficinas de comercialización se han visto desde 1982 en peligro de cerrar. Por ejemplo, la cotización de la plata se redujo de 50 dólares la onza en 1980, a 7.50 dólares en 1982. Por otra parte, la recesión que se presenta a nivel mundial, ha orillado a muchos países a restringir sus importaciones de manera estricta.

A pesar de esta situación hay diversos productos que continúan teniendo gran demanda por parte del mercado internacional, y así en el cuadro 15 se presentan los principales productos exportados en 1980, pudiéndose hacer la afirmación de que estos mismos productos son los que siguen teniendo la mayor demanda en la actualidad.

Cuadro 15

| Productos exportados por Peñoles en 1980 |                                                 |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Producto                                 | Valor de las exportaciones en millones de pesos |
| Plata                                    | 1,400                                           |
| Zinc                                     | 1,000                                           |
| Plomo                                    | 400                                             |
| Refractarios                             | 300                                             |
| Sulfato de sodio                         | 200                                             |
| Oxido de magnesio                        | 180                                             |
| Oro                                      | 170                                             |
| Fluorita                                 | 125                                             |

Fuente: Peñoles, Revista Peñoles, año 2, núm. 9, noviembre de 1981, México.



Mapa 9 . Ventas por países .

Por lo que respecta al mercado nacional, éste comprende diversas industrias tanto nacionales como transnacionales, principalmente industrias químicas, metalúrgicas, alimenticias, automotriz y en menor grado a los talleres artesanales. Algunos de los minerales no se pueden comprar directamente en Peñoles, sino que éste los vende al gobierno mexicano y él se encarga posteriormente de su comercialización tanto a gran como a pequeña escala, tal es el caso del oro y la plata principalmente.

Para satisfacer la demanda a nivel nacional, existen bodegas de comercialización en el Distrito Federal, la ciudad de Guanajuato, en Torreón, Ramos Arizpe, Tampico, Toluca y en Monterrey en las cuales se realizan ventas a mayoreo y menudeo.

En conclusión se puede afirmar que, al menos en la actualidad, el mercado internacional y las exportaciones que éste conlleva, han influido en que Peñoles se siga sosteniendo como uno de los monopolios mineros más importantes de México.

## 2. Comercialización de la producción

Los altos volúmenes y el alto grado de diversificación de los productos de Peñoles hacen que la empresa tenga características especiales en materia de transportes y tráfico en general. La diversidad de los productos que se tienen que transportar es muy amplia, ya que va desde productos de alto volumen y bajo precio como sulfatos, ácidos, roca caliza, etc., hasta productos de bajo volumen y alto precio como oro y plata.

Pero por comercialización no debe entenderse solamente las ventas de productos que Peñoles realiza dentro del

país o en el extranjero, sino también las materias primas, refacciones y otros productos que son indispensables para el óptimo funcionamiento de las oficinas, bodega, unidades mineras y diversas plantas de esta compañía.

Hasta el año de 1978, Peñoles contaba con una oficina de abastecimiento en el Distrito Federal, pero en 1979 se comenzó a descentralizar este abastecimiento de bienes y servicios por medio de la creación de las "políticas de abastecimiento de equipos y materiales" actualmente en vigor. Se abrieron siete departamentos, cada uno en diferentes partes del país, para que abastezcan una o más unidades trabajadas por Peñoles. Las oficinas de abastecimiento que actualmente están en funcionamiento son:

| Oficina                          | Ubicación           | Unidades que abastecen         |
|----------------------------------|---------------------|--------------------------------|
| 1. Corporativo de abastecimiento | México, D.F.        | Todas, excepto Grupo Fresnillo |
| 2. Compras Fresnillo             | México, D.F.        | Grupo Fresnillo                |
| 3. Compras Met-Mex               | Torreón, Coahuila   | Met-Mex                        |
| 4. Compras Monterrey             | Monterrey, N.L.     | Química del Rey                |
| 5. Compras Tampico               | Tampico, Tams.      | Química del Mar                |
| 6. Compras Ref-Mex               | Ramos Arizpe, Coah. | Ref-Mex                        |
| 7. Compras Ref-Green             | Ramos Arizpe, Coah. | Refractarios Green             |

Por otra parte, Peñoles cuenta también con unos 20 almacenes ubicados en distintas unidades operativas, dentro de los cuales en el año de 1982 había volúmenes de materiales y refacciones que fluctúan entre 5,000 y 28,000 artículos en cada almacén. Según cálculos y estimaciones efectuadas por la empresa, se cree que durante 1982 se realizarían compras de equipos, materiales y refacciones por valor de tres mil millones de pesos, de los cuales el 20% aproximadamente será de importaciones y el 80% de compras nacionales.

La mayor parte de las importaciones realizadas por Peñoles corresponden a maquinaria y a sus refacciones, procedentes principalmente de Estados Unidos (casi el 50%), Canadá, Gran Bretaña, Bélgica, Suecia, Finlandia, Argentina y China.

Cada una de las oficinas de abastecimiento realiza una serie de estudios de necesidades, mercados, calidad de los productos, etc., es decir, su función implica primero el estudio y la identificación de los productos a comprar, después realizar minuciosos estudios de mercado y de condiciones de compra con los proveedores, para finalmente analizar el modo de embarque más conveniente para cada artículo o producto. Por otra parte, en el caso de importaciones, es necesario también realizar análisis aduanales, principalmente para cuestiones fiscales.

La actual crisis económica a nivel mundial, ha afectado en gran medida el funcionamiento de estas oficinas, ya que han escaseado algunos productos en el mercado internacional, en México se han restringido las importaciones, se presentan deficiencias en los medios de transporte y han habido diversas devaluaciones del peso con respecto al dólar. Los anteriores puntos han provocado la inestabilidad de los mercados nacional e internacional principalmente en cuanto a precios, lo que ha traído graves repercusiones principalmente en cuanto al acceso a los productos de importación.

Un punto que es de primordial importancia tanto para el abastecimiento de la propia empresa como para la venta de sus productos, son los medios de transporte. En su mayor parte, las zonas mineras exploradas y explotadas por Peñoles se encuentran en zonas que presentan dificultades en la infraestructura carretera y ferroviaria, lo cual ha representado un problema grave que ha tenido que ser resuelto por la propia empresa mediante la construcción de caminos y de ramales de

vías férreas que entronquen con alguna vía de Ferrocarriles Nacionales de México.

Para resolver los problemas de transportación tanto de materia prima como de maquinaria, como también de la producción que es enviada a los diferentes mercados, Peñoles ha creado un departamento llamado Logística y Tráfico. Este departamento es de suma importancia pues siendo Peñoles una industria que maneja una producción sumamente diversificada y en altos volúmenes, el acceso a las vías de comunicación es vital para el desenvolvimiento de la economía de la empresa y en muchos casos, por el contrario, la falta de vías de comunicación adecuadas constituye una de las principales limitantes para el desarrollo de cualquier empresa.

En cuanto a los medios de comunicación empleados por Peñoles para las diversas transacciones se pueden mencionar: el ferroviario, el autotransporte, el marítimo, y en menor grado el aéreo y el fluvial. Para la comercialización de la producción a nivel nacional se emplean los dos primeros y en casos muy especiales el aéreo. Pero para las exportaciones el que es usado con mayor frecuencia es el marítimo. En cuanto al fluvial, éste se emplea únicamente en algunas zonas de Suramérica y de Europa.

En el caso de los productos de alto volumen y bajo precio, como algunos ácidos o roca caliza, es indudable que los gastos de mercado son mayores que los de producción, debido a que tienen que pasar por empaque, almacenaje, transporte, gastos aduanales, etc. Por ello, en la ya mencionada oficina de Logística se hacen los estudios de costeabilidad de la explotación y comercialización de cada producto.

En el año de 1981, el Departamento de Logística y Tráfico contaba con 22 empleados los cuales se encontraban

repartidos en diferentes lugares de distintas zonas del país dependiendo de la división que representen: División Química en México, D.F.; División Metales en Tampico, Tamaulipas y División Minas en Monterrey, Nuevo León.

## VI. UBICACION DE LOS DIVERSOS ESTABLECIMIENTOS DE PEÑOLES

Peñoles no solamente es el principal grupo de México en cuanto a diversificación de la producción y valor de la misma, sino que también en la actualidad es la primera empresa en cuanto al número de unidades mineras, de plantas de beneficio, de industrias químicas y por poseer una de las plantas metalúrgicas más grande e importante de América Latina.

Los establecimientos de Peñoles están localizados en su mayoría en el centro y en el norte de la República Mexicana, aunque también explota algunas minas en estados del sur y del occidente como Oaxaca, Michoacán, Guerrero y Jalisco. Mapa 10.

Mapa 10

Leyenda

### Ubicación de los establecimientos del Grupo Peñoles en 1984

1. Compañía Minera La Negra y Anexas, S.A. Unidad Minera de Gochico, en San Bernardo, Sonora.
2. Compañía Fresnillo, S.A. Unidad Naica, en Naica, Chihuahua.
3. La Encantada, S.A., en Ocampo, Coahuila.
4. Química del Rey, S.A., en Laguna del Rey, Coahuila.
5. Met-Mex Peñoles, en Torreón, Coahuila.
6. Química del Mar, S.A., en Ciudad Madero, Tamaulipas.
7. Minera Mexicana Peñoles, S.A., Unidad Topia, en Topia, Durango.
8. Zimapán, S.A. de C.V., Unidad San José, en Pánfilo Natera, Zacatecas.
9. Compañía Fresnillo, S.A. de C.V., Unidad Fresnillo, en Fresnillo, Zacatecas.

10. Planta de beneficio del Río Verde, en Ciudad Fernández, San Luis Potosí.
11. Zimapán, S.A. de C.V., Unidad Cuale, en Talpa de Allende, Jalisco.
12. Fluorita de Río Verde, S.A., en San Luis de la Paz, Guanajuato.
13. Compañía Minera La Negra y Anexas, S.A., Unidad La Negra, en Maconí, Querétaro.
14. Zimapán, S.A. de C.V., Unidad El Carrizal, en Zimapán, Hidalgo. Compañía Fresnillo, S.A. de C.V., Unidad El Monte en Zimapán, Hidalgo.
15. Minera Capela, S.A. de C.V., en Coalcomán, Michoacán.
16. Compañía Fresnillo, S.A. de C.V., Unidad Sultepec, en Sultepec, Estado de México.
17. Campana de Plata, S.A., en Zacualpan, Estado de México.
18. Proyecto Rey de la Plata, en Tololoapan, Guerrero.
19. Minera Pegaso, S.A., en Concepción Pápalo, Oaxaca.
20. Ref-Mex, S.A., en Ramos Arizpe, Coahuila.
21. Compañía Fresnillo, S.A. de C.V., Proyecto La Guitarra, en Tamascaltepec, Estado de México.
22. Compañía Fresnillo, S.A. de C.V., Oficina Regional de Exploraciones, en Querétaro, Querétaro.
23. Compañía Minera Las Torres, S.A. de C.V., Unidades Las Torres y Bolañitos, en Guanajuato, Guanajuato. Negociación Minera Santa Lucía, S.A. de C.V., Unidades Peregrina y Cebada, en Guanajuato, Guanajuato.
24. Compañía Minera Trans-Río, S.A. de C.V., Proyecto Washington, en Huépac, Sonora.
25. Refractorios Green, S.A., oficina de comercialización de Peñoles y Laboratorio del Centro de Investigaciones Técnicas, en Monterrey, Nuevo León.
26. Centro de carga y descarga para exportaciones e importaciones y bodega, en Tampico, Tamaulipas.
27. Oficinas generales y centro de comercialización, en México, D.F.

28. Minera Opodepe, S. de R.L. de C.V., Proyecto Crestón, en Opodepe, Sonora.
29. Refractarios Green, S.A., en Tlalnepantla, Estado de México.
30. Met-Mex Peñoles, S.A., planta de beneficio y planta de trióxido de antimonio, en Bermejillo, Durango.

En el mapa se puede observar claramente que los establecimientos de Peñoles se ubican en estados mineros por excelencia, es decir, que ya desde la Colonia se tenía conocimiento de gran parte de estas unidades mineras.

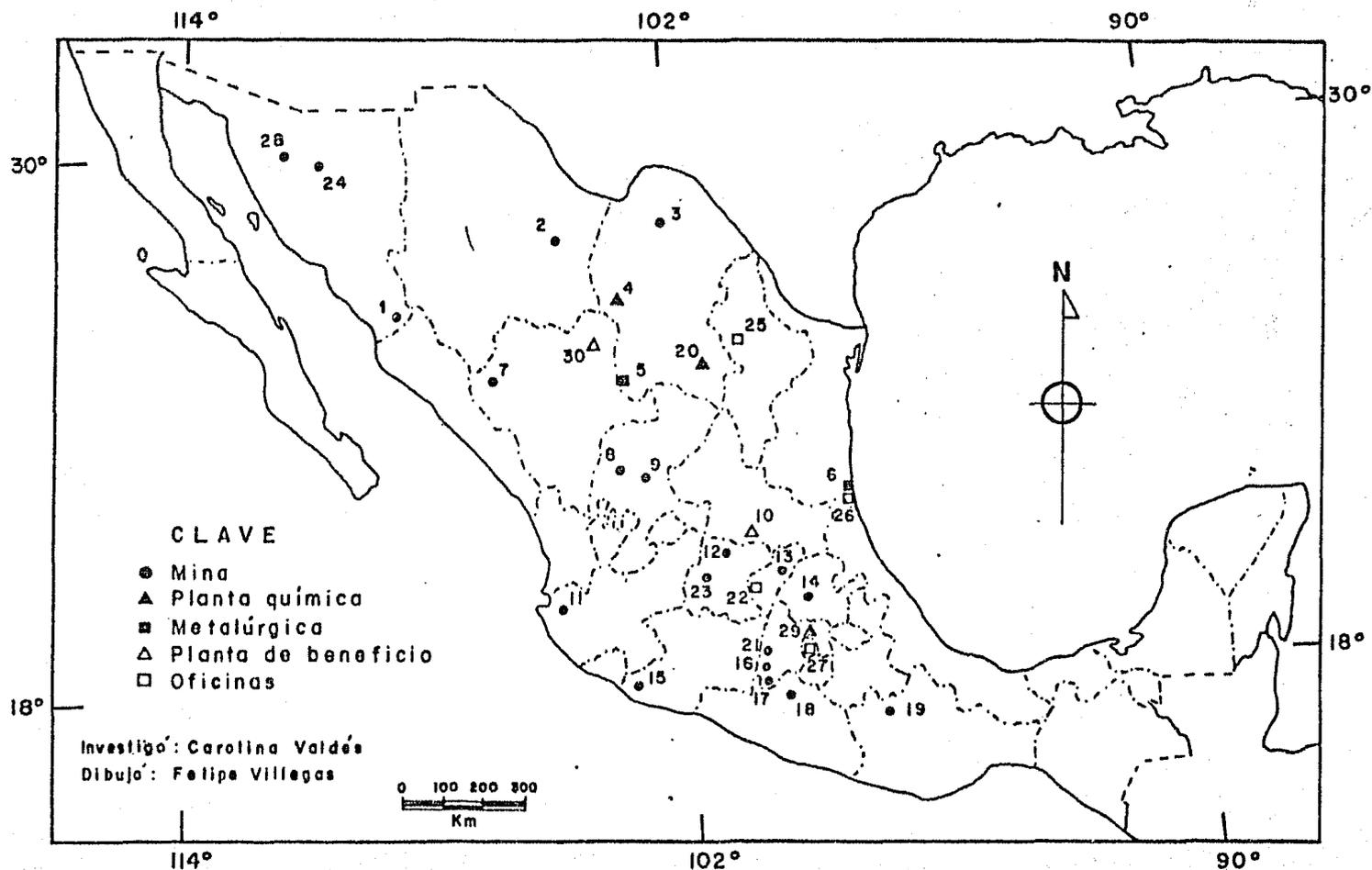
En ningún momento se puede decir que esta distribución es casual, sino que se debe a diversos factores que se analizarán a continuación.

1. Factores que condicionan la ubicación de los establecimientos de empresas mineras.

La localización de cualquier zona minera está determinada en primer lugar, por la existencia de yacimientos minerales, es decir, que depende 100% de condiciones geológicas.

Sin embargo para la apertura de las labores de explotación de alguna mina, no es necesario tan solo que existan los productos minerales, sino que es indispensable que éstos se encuentren en volúmenes y que tengan una calidad tales que sea rentable su explotación. Por lo mismo, un primer paso que tal vez sea el más importante en la apertura de una unidad minera, es la cuantificación de los minerales, es decir, su potencialidad.

Además, es indispensable que se hagan estudios de factibilidad para abrir la planta de beneficio en la bocamina o



Mapa 10 . Distribución actual de los establecimientos de Peñoles .

si es más adecuado transportar el material hacia otra zona para su beneficio. Lo anterior depende de la cantidad de mineral que se extraiga y de las condiciones de la topografía del área de la mina, pues en zonas muy abruptas, la construcción de la planta se encarecería y el transporte del material beneficiado se dificultaría.

En cuanto a las plantas químicas, los grandes grupos mineros, toman primeramente en cuenta la presencia de la materia prima ya sea en el lugar del establecimiento o en áreas cercanas; tal es el caso de Peñoles con sus empresas Química del Rey y Química del Mar. Por último, por lo que respecta a los complejos metalúrgicos, por lo general su ubicación está basada en las facilidades que existan para la comercialización de los productos, como por ejemplo la planta de Met-Mex Peñoles de Torreón, que se encuentra cerca de la frontera con Estados Unidos, que es su mayor mercado y en una zona perfectamente comunicada con el puerto de Tampico, que es donde comienza la comercialización de los productos hacia Sur y Centro América y parte de Europa, principalmente.

En realidad, son muy diversos los factores que deben tomarse en cuenta para aprobar la apertura de una mina o de una planta, entre los que destacan: existencia de materia prima en el lugar, mercado de la producción, reservas probadas y probables, ritmo de explotación, problemas de inaccessibilidad como falta de agua por ejemplo, y otros.

Como ya se ha mencionado, el potencial geológico es primordial. Por ejemplo, la instalación de la planta Química del Rey, dependió de que en el lugar donde se encuentra la planta, hay depósitos de sales y de que a pocos kilómetros se encuentren depósitos de dolomita, lo que aseguró la costeabilidad del proyecto al no tener que transportar estas materias primas a grandes distancias. Otro caso es el de Química del

Mar, en donde la materia prima es el agua de mar, por lo que la planta se construyó en Ciudad Madero en una área próxima al mar.

Entre mayor sea la distancia que tengan que recorrer las materias primas, mayor será el costo de producción de cualquier bien y por lo tanto el precio a que se venda al público o a las empresas, será mucho mayor. En resumen, una manera de abatir costos, es la apertura de la empresa minera o química cerca de las zonas productoras de la materia prima.

El estudio de las reservas probadas y probables se hace desde las exploraciones geológicas, cuando se realizan análisis de los minerales existentes en cuanto a su origen, tipo, leyes, y cantidad, para así posteriormente planear el método óptimo para su explotación, y la vida media del yacimiento.

Mediante estos análisis de los minerales se llega a conocer en forma aproximada el potencial de la zona a cierto ritmo de explotación y también para hacer planes a futuro en cuanto a ampliaciones en el ritmo de trabajo, sin alterar de manera radical el promedio de vida de la unidad minera o de las plantas químicas.

Desgraciadamente, este tipo de análisis no siempre es completamente exacto y, en muchas ocasiones, intereses económicos y de mercado se interponen a las recomendaciones realizadas en estos estudios lo que repercute a futuro en el ritmo de producción de las empresas y a la vez en el número de trabajadores contratados por las mismas.

En la actualidad dentro de Peñoles existen dos ejemplos característicos de esta situación que son Química del Rey y Compañía Minera Río Colorado. En el primer caso, se habían calculado más de trescientos años de productividad a

la zona al ritmo de explotación inicial, pero se han realizado más de dos ampliaciones, por lo que las reservas se han reducido a la mitad o menos. Por otra parte, la Compañía Minera Río Colorado, tuvo que ser cerrada, debido entre otras causas a la reducción en las reservas anteriormente estimadas.

El mercado de la producción también es muy importante, pues si no existe un mercado seguro que consuma la producción, entonces la empresa reduciría sus utilidades. Por lo mismo es necesario antes de comenzar con la extracción de algún mineral, o la fabricación de algún producto, realizar estrictos estudios de mercado. Lo anterior implica además, analizar los precios internacionales de los productos, principalmente en el caso de los metales, ya que éstos son muy inestables y una mala planeación puede ocasionar pérdidas para la empresa.

Debe también tomarse en cuenta cual es el tipo de mercado al que se vende la producción, es decir, si es nacional o extranjero. En el caso de Peñoles es mayor el externo, lo cual en cierto momento puede provocarle problemas ya que la actual crisis económica a nivel mundial ha provocado el desplome de industrias que eran importantes compradores de productos de Peñoles.

Por lo anteriormente expuesto se puede decir, que es indispensable para las empresas que comprenden la Gran Minería, el realizar estudios muy minuciosos en cuanto a mercados, cotizaciones y situación en el mercado internacional de cada producto que se desee comenzar con su explotación.

Para poder alcanzar un ritmo de producción que haga a una empresa de la Gran Minería competitiva con respecto a las demás empresas, es indispensable contar con maquinaria moderna y en buenas condiciones. Por lo mismo empresas como Peñoles deben realizar cuantiosas inversiones en cuanto a tecnología y en cuanto a preparación y actualización de las personas que laboren en sus empresas.

La mecanización de la industria minera se ha reflejado en la disminución del personal empleado en esta actividad. Actualmente en las plantas de beneficio de Peñoles trabajan aproximadamente siete obreros por turno y en las unidades mineras más mecanizadas de la misma empresa se calcula un promedio de veinte a treinta mineros por turno.

La compra de la maquinaria también implica estudios de rentabilidad y de mercados, pues en ocasiones la inversión en la compra de maquinaria es muy alta y no responde completamente a los requerimientos de la mina o la planta.

Por último, es importante mencionar que en el Centro de Investigaciones Técnicas se trabaja en la creación de maquinaria, principalmente para las plantas de beneficio de Peñoles.

La infraestructura es otro de los factores importantes, para el adecuado funcionamiento de una empresa. Infraestructura en todas sus modalidades, es decir, en cuanto a caminos, ferrocarriles y la propia planta, y ya cuando la unidad va a iniciar sus operaciones, en cuanto a fuentes de energía, electricidad, agua potable, escuelas, hospitales, etc.

Tanto los caminos como las redes de ferrocarril son vitales para la comercialización de los productos. La llegada de materia prima, de maquinaria y hasta de transportación misma de los trabajadores debe de hacerse a través de estas vías, así como la venta de los productos extraídos en las unidades mineras y posteriormente industrializados. Cuando en una área donde se cuantifican importantes yacimientos no existen vías de comunicación, se hacen estudios de rentabilidad en la construcción de caminos y de ramales de ferrocarril por parte de las propias empresas. En muchas ocasiones

vale la pena hacer cuantiosas inversiones en este tipo de infraestructura ya que éstas se recuperan en forma relativamente rápida debido a la alta producción, como en el caso de las compañías Química del Rey o la Compañía Minera La Negra y Anexas, Unidad Maconí.

Cuando se decide la apertura de algún establecimiento por parte de Peñoles, sobre todo cuando se trata de localidades que no están habitadas, la propia empresa se encarga de la introducción de energía eléctrica y de agua potable. Es importante también que cuando se abra alguna unidad se prevea que las fuentes de energía se encuentren a cierta distancia para evitar gastos extras en la transportación de la misma.

Generalmente las empresas de Peñoles se encuentran en alguna localidad ya establecida o si no existe alguna, se crean campamentos para los trabajadores de confianza y los técnicos especializados junto con sus familias. Estas colonias cuentan con todos los servicios más indispensables.

Por otra parte, estas empresas cuentan con servicios médicos que corren por cuenta de la propia empresa o que son de carácter federal.

En resumen, la apertura de alguna zona minera o de plantas industriales por parte de Peñoles, implica un completo estudio de la infraestructura que exista en cada zona y en el caso de que se carezca de algún tipo de servicio de primera necesidad por lo general la empresa hace inversiones para subsanarlas.

Otro factor de gran importancia que se debe tomar en cuenta cuando se comienza a explotar una zona minera, es el conocer el tipo de población. Se debe saber si la población

tiene tradición minera, si se dedica a otras actividades, si puede ser agricultor y minero o ganadero y minero al mismo tiempo, etc. En diversas ocasiones, la minería es la actividad que sostiene la economía de una zona, por lo tanto es necesario saber si hay suficientes trabajadores de la zona para el funcionamiento de la empresa o si es necesario captar gente de otras zonas.

En los casos en que no se presente una actividad minera arraigada, es necesario contratar mineros de otras zonas para que trabajen en las minas y para que enseñen esta actividad a los habitantes de la nueva región minera.

El análisis de todos los puntos anteriormente expuestos por parte del Grupo Peñoles, los realizan tanto grupos de exploración dirigidos por la propia empresa, como el ya mencionado Centro de Investigaciones Técnicas. En general se puede decir que los factores que afectan la distribución de los centros mineros son tomados en cuenta por todos los grupos que integran la Gran Minería, ya que en muchos casos de ellos pueden depender el éxito o el fracaso de las empresas.

## VII. CONCLUSIONES

### A). Impacto espacial de la ubicación de los establecimientos de Peñoles.

En mayor o en menor grado, todas las empresas del Grupo Peñoles han influido en el paisaje y en la población de los lugares en que se instalan.

Para presentar las conclusiones se ha considerado que lo más adecuado es agrupar a las empresas de Peñoles en cuatro diferentes grupos, dependiendo del tipo de cambios que han ocasionado en el paisaje. Es necesario indicar que algunas empresas del Grupo Fresnillo no se han incluido en esta clasificación dada la heterogeneidad de los datos obtenidos al respecto y a no haber podido realizar trabajo de campo en ellas.

Las empresas de Peñoles se pueden agrupar en los siguientes tipos, dependiendo del grado de impacto que han tenido en las áreas en donde se establecen:

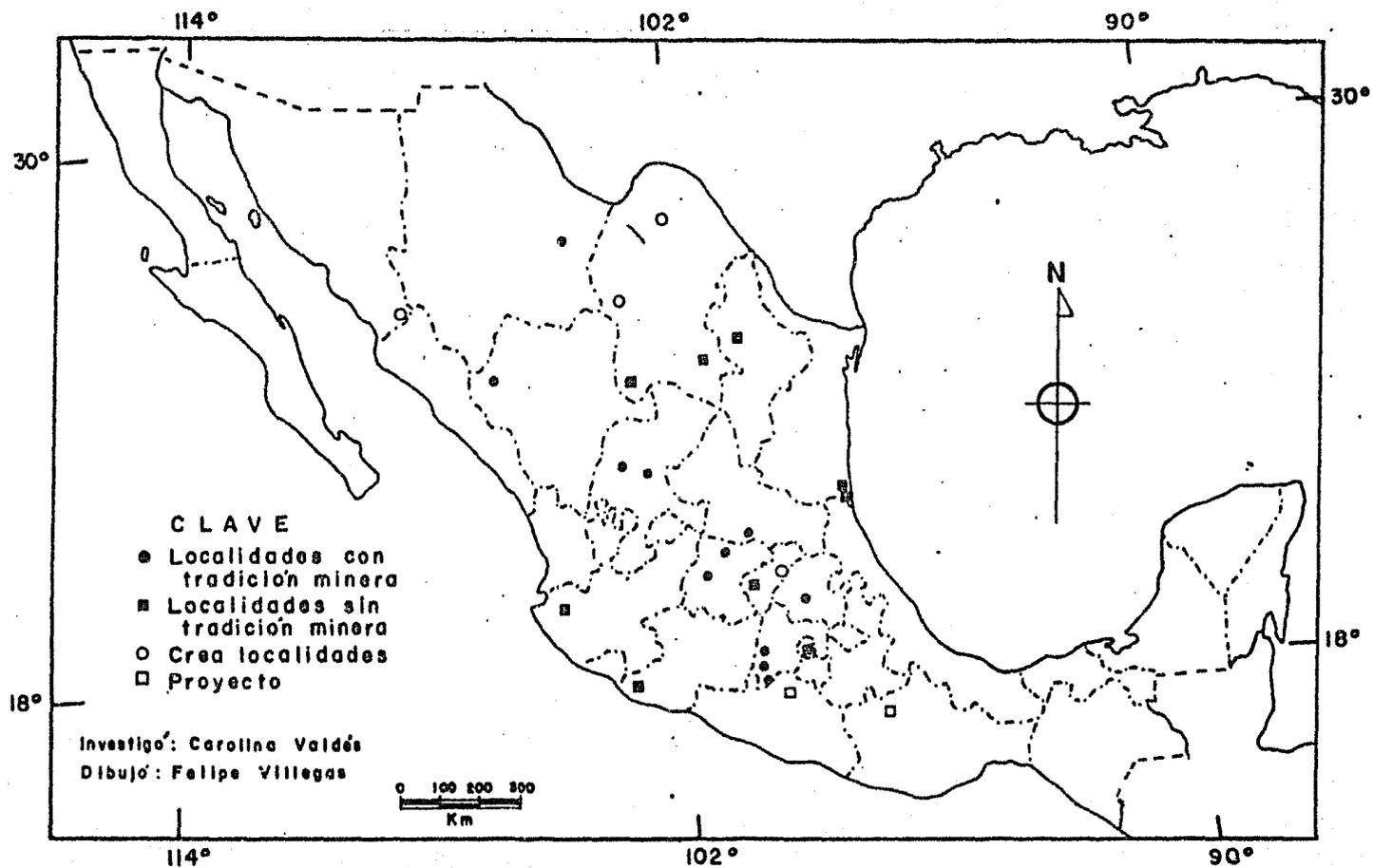
- I. Empresas establecidas en localidades ya existentes, con tradición minera.
- II. Empresas establecidas en localidades ya existentes, sin tradición minera.
- III. Empresas creadoras de localidades.
- IV. Proyectos, Mapa 11\*.

Cada uno de estos grupos cuenta con características particulares que se plantearán a continuación:

- I. Empresas establecidas en localidades ya existentes,

---

\* En el mapa 10, se encuentra el nombre de cada compañía.



Mapa II . Impacto que han tenido en el paisaje las empresas de Peñoles .

con tradición minera. A este grupo corresponde la mayoría de las empresas de Peñoles.

El decir que las zonas ya tenían tradición minera, la cual se hereda desde la época colonial, no minimiza el impacto de Peñoles en ellas. Al contrario, en muchos casos estas empresas son el sostén de la economía y en sí de la vida de estas regiones, como por ejemplo en: Naica, Chihuahua; Topia, Durango; Pánfilo Natera, Zacatecas; Fresnillo, Zacatecas; Zaucualpan y Sultepec, Estado de México, y otras.

El hecho de que la población de estas zonas tenga conocimientos acerca de la minería facilita en cierta medida el establecimiento de unidades mineras, pues así se evita el tener que contratar al grueso de los mineros en otras zonas y, por otro lado, el adiestramiento de los trabajadores puede realizarse sobre conocimientos aprendidos desde la niñez.

Comunmente, estas localidades presentan vías de acceso construídas desde la época colonial que han sido remodeladas al paso del tiempo, ya que en su mayoría los recursos mineros comenzaron a explotarse en ese período. No siempre estos caminos y vías de ferrocarril están en condiciones adecuadas, por lo que corresponde a las compañías mineras el reacondicionamiento y su mantenimiento y, en casos necesarios, el construir nuevas vías. Estas zonas ya cuentan con servicios de agua potable y energía eléctrica, introducidos a fines del siglo pasado y/o principios del siglo XX.

Sin embargo, estas zonas presentan una problemática seria al no realizar la población otras actividades económicas de apoyo. Esto es, el desarrollo agrícola, ganadero y comercial se puede calificar como deficiente. Lo anterior provoca que los diversos bienes y servicios se tengan que buscar en regiones vecinas y entonces se presentan los fenómenos de

acaparamiento de los productos, aumentos desenfrenados de precios y en general de abusos por parte de los comerciantes de las distintas localidades.

No obstante que las localidades que comprenden este grupo se encontraban ya estructuradas desde antes de que se abrieran las unidades de Peñoles, es innegable la marcada influencia que sobre el paisaje ejerce la apertura de nuevas minas o la ampliación de otras ya existentes: la instalación de la propia empresa; constitución de las oficinas; creación de unidades habitacionales o colonias en las que vivan los empleados de más alta jerarquía y en muchos casos también para los obreros y sus familias; apertura del centro de servicios médicos existente en cada compañía; creación de escuelas y centros recreativos para los trabajadores y sus familias y también, en la gran mayoría de los casos, en la construcción de caminos o mejoramiento de los ya existentes.

Con lo anteriormente mencionado, se puede comprender la influencia que ejercen estas compañías en la vida de los habitantes de estas localidades, pues como ya se mencionó, prácticamente la totalidad de ellos depende económicamente de las empresas, ya sea trabajando en ellas, o realizando labores comerciales y de servicios para los mismos empleados.

Se puede afirmar que el cierre parcial o total de estas empresas ocasionaría el desplome de la economía regional a partir de estos centros mineros.

## II. Empresas establecidas en localidades ya existentes, sin tradición minera.

A este grupo pertenecen industrias y oficinas de comercialización, instaladas en ciudades como: Monterrey, Nuevo León; Torreón y Ramos Arizpe, Coahuila; Ciudad Madero y

Tampico, Tamaulipas; el propio Distrito Federal y Coalcomán, Michoacán.

Con base en trabajo de campo y en información bibliográfica se sabe que altos porcentajes de la población de esas ciudades trabajan directa o indirectamente para las compañías de Peñoles.

Por lo general, la minería está ligada a otro tipo de actividades económicas, principalmente algún tipo de industria, agricultura y/o comercio. La agricultura que practican las familias mineras en su mayor parte es de subsistencia y se basa en la producción de maíz. Pero también se practica agricultura comercial y especulativa por parte de campesinos y de empresas y que están desligados con la actividad de Peñoles, tal es el caso de la región Lagunera, cercana a Torreón\*, la zona productora de cítricos en Jalisco y Michoacán; las regiones industriales de Monterrey, Torreón, Ramos Arizpe y Ciudad Madero, y de uno de los principales puertos de comercialización de México que es Tampico.

A pesar de que la minería no es la única actividad económica, ésta atrae a una serie de trabajadores de otras regiones que son contratados por las empresas al ser obreros calificados o personal de confianza. Lo anterior origina un incremento en la población de las localidades y en muchos casos el aumento en los requerimientos de servicios. Al aumentar y mejorar la calidad de los servicios en una localidad, ésta se convierte en un centro de atracción de población de las localidades cercanas que no cuentan con estos servicios. En lo anteriormente expresado no se quiere decir que únicamente por el establecimiento de las empresas de Peñoles la localidad va a aumentar en población, en tamaño y en cantidad de servicios, pero sí es un factor muy importante para

---

\* También es importante cuenca lechera.

el desarrollo de los mismos.

Un ejemplo representativo de esta situación es el de la planta metalúrgica de Met-Mex Peñoles, en la ciudad de Torreón. Si se realiza una comparación entre las fotografías aéreas de la zona, de principios del decenio de los sesentas y de la actualidad, se puede apreciar el impacto tan decisivo que ha tenido el establecimiento de esta empresa en el crecimiento de la ciudad. Cuando se construyó la planta, se localizaba alejada de la ciudad de Torreón por más de dos o tres kilómetros en donde solamente existían áreas agrícolas y algunas zonas habitacionales; pero, en la actualidad, la planta se localiza dentro de la ciudad y está rodeada por una serie de unidades habitacionales en las que viven únicamente trabajadores de la empresa y sus familias. Incluso, un alto porcentaje de las zonas de un radio de más de tres kilómetros con respecto a la planta, están relacionados con la compañía Met-Mex.

Por otra parte, la apertura de los establecimientos de Peñoles en estos lugares origina, como ya se mencionó, la aparición de unidades habitacionales, clínicas, escuelas, y centros recreativos, para cubrir los requerimientos de los trabajadores. Como la mayor parte de estos empleados pueden ser catalogados como de confianza y como especializados, generalmente son contratados en el Distrito Federal y posteriormente son comisionados para trabajar en esas empresas. Lo anterior implica un flujo importante de mano de obra calificada hacia estas regiones.

Además es necesario comentar que la ubicación de estas empresas en centros importantes en cuanto actividades económicas se debe a que cuentan ya con infraestructura adecuada para comunicar estas áreas con las regiones consumidoras de los productos, lo cual favorece los intercambios comerciales. La

existencia de vías de acceso que comunican a estas ciudades con el centro del país, con la frontera norte o con el puerto de Tampico ha sido decisiva para la instalación y el buen funcionamiento de estas empresas de Peñoles.

### III. Empresas creadoras de localidades.

Después de realizar los estudios geológicos y si se determina que en alguna zona hay yacimientos suficientemente rentables como para soportar una abundante inversión inicial en cuanto a construcción de la unidad y de infraestructura e introducción de servicios, entonces se pueden poner en práctica la llamada ingeniería del riesgo. Esto quiere decir que vale la pena hacer una cuantiosa inversión en la construcción de una planta y todo lo que ella implica, pues las cantidades de reservas probadas harán que la inversión se recupere en un tiempo relativamente corto. Sin embargo, estas inversiones y la apertura de los proyectos siempre implica un riesgo grande, pues en realidad en algunos casos se llegan a presentar errores en los cálculos o al aumentar el ritmo de explotación de las empresas se agotan antes de lo previsto las reservas, o bien se descubre que el método de explotación empleado no es el adecuado, etc.

Actualmente, se puede considerar que son cuatro las empresas que después de haberse iniciado como proyectos riesgosos se han convertido en empresas importantes y a su alrededor han creado localidades en las que la población depende económicamente de su funcionamiento.

Tales son los casos de la Unidad La Negra, creadora de la localidad de Maconí en Querétaro, que resurge gracias a la instalación de la Compañía Minera La Negra y Anexas; de Ocampo en Coahuila, con La Encantada, S.A. y por último la colonia de Química del Rey en el municipio de Sierra Mojada, Coahuila.

Antes de la apertura de estas empresas, en las regiones correspondientes no existía infraestructura y en algunos casos como el de Química del Rey, ni siquiera existían núcleos de población, sino que solamente habían rancherías aisladas en las que se explotaban salinas o se producía cera de candelilla.

Pero, a partir de la instalación de las empresas de Peñoles estas regiones comienzan a tomar vida ya que se construyen caminos de acceso y se introduce maquinaria, por lo que en consecuencia se requiere de trabajadores y habitaciones para los mismos. Esto origina que junto con las empresas, surjan centros habitados y que se introduzcan los servicios indispensables tanto para el funcionamiento de las empresas como para la población recién llegada.

Se crean colonias que cuentan con todos los servicios como agua potable, electricidad, escuelas, clínicas, comercios, correos, etc. Además, como estas cuatro empresas están en constante expansión, el crecimiento de sus colonias en cuanto al número de casas habitación y el de población, también es muy acelerado.

Lo anterior ha ocasionado cambios drásticos en el paisaje, al grado de que por ejemplo Química del Rey asemeja un oasis en el desierto coahuilense. En cuanto a esta empresa, es interesante comentar que alrededor de la misma y a raíz de su construcción se ha originado un ejido candelillero (Ejido Chulavista) y un centro explotador de salinas, con lo cual ha crecido en forma acelerada el número de viviendas, de comercios, de centros educativos y recreativos en la zona independientes, en apariencia, de las obras directamente responsabilidad de Peñoles.

En el caso de Maconí, a pesar de que en la época prehispánica fue considerado como un lugar de paso entre la región norte del país y la ciudad de Tenochtitlán, prácticamente había desaparecido quedando reducida a un par de rancharías debido a que su antigua función la realizan actualmente ciudades como Vizarrón, Ezequiel Montes, Querétaro y San Juan del Río. Es a partir de la introducción de la planta de Peñoles en el lugar cuando vuelve a tomar importancia, por lo que ahora es considerado como un importante centro minero.

La economía de toda la población de estas localidades depende absolutamente de la empresa, por lo que mientras ésta esté en auge la población contará con un sostén económico y con todos los servicios, pero si ésta llega a cerrar, se corre el riesgo de que vulevan a desaparecer del ámbito de la economía nacional y de que se conviertan en pueblos mineros abandonados.

#### IV. Proyectos.

Actualmente, los proyectos más importantes del Grupo Peñoles son dos: Rey de la Plata en Tololoapan, Guerrero, y la planta piloto de Pegaso en Concepción Pápalo, Oaxaca. El funcionar como proyectos y no trabajar aún a su máxima capacidad, implica que todavía no se haya contratado al número total de trabajadores que laborarán en ellos. Aún no se han construído todas las instalaciones ni la infraestructura, pues es necesario analizar las muestras y cuantificar los yacimientos.

En la planta piloto de Pegaso, se presenta una situación muy especial, pues el mercado mundial del asbesto está controlado por unas cuantas compañía, lo que podría en cierto momento ocasionar problemas para el total desarrollo de esta unidad minera. La situación anteriormente mencionada

es la que en realidad ha paralizado la expansión de esta empresa.

La influencia de estos proyectos en el paisaje apenas comienza a hacerse notar, incluyendo la construcción de la planta piloto y de pequeños campamentos, en donde habitan los trabajadores que construyen las plantas y los mineros que ya están trabajando en las empresas.

B) Impacto social de los establecimientos de Peñoles.

Cuando se trabaja en el análisis del personal empleado por los grandes monopolios, la obtención de los datos se dificulta pues se considera información confidencial. A pesar de ésto, en el informe anual de 1982 Peñoles proporciona algunos datos al respecto.

En diciembre de 1982, el Grupo Peñoles contaba con 11,280 trabajadores entre empleados de confianza, de intendencia y obreros repartidos en las diversas empresas. Además, durante el año de 1982, se jubilaron 35 empleados. En ese mismo año se llevaron a cabo cursos de capacitación y adiestramiento que se aplicaron a 3,741 empleados y obreros de todas las plantas, estimándose que se impartieron aproximadamente 75,604 horas/hombre de capacitación.

En cuanto a las condiciones de trabajo, según experiencias obtenidas durante el trabajo de campo, se pudo apreciar un cambio marcado entre las condiciones de trabajo y de vida por una parte de los obreros y por otra de los empleados administrativos y de confianza. Generalmente la empresa proporciona una serie de prestaciones a todos los trabajadores, como por ejemplo: vacaciones, aguinaldo, fondo de ahorro, seguro de vida, plan de gastos médicos, premio a la

puntualidad, y otras prestaciones. Pero en diversos casos también proporciona a los empleados, en forma gratuita los servicios que requieren para sus hogares como: la propia casa, agua y luz. En el caso de los empleados solteros, les proporciona alojamiento en casas de visitas u hoteles y servicio de comedor.

En cuanto a puestos y sueldos en Peñoles, éstos están determinados por el departamento llamado Gerencia de Compensaciones y Organización mediante la elaboración de paquetes de sueldos y prestaciones. Mediante el análisis de las variaciones y las tendencias de los sueldos en las diversas compañías que trabajan en México en el ramo, se determinan los salarios tanto para empleados de confianza como para obreros. El sistema de análisis consiste en seleccionar a nivel local, regional y nacional, las empresas líderes en las áreas que trabajan las empresas de Peñoles y mediante intercambio de datos de puestos y sueldos se sacan los promedios para que los sueldos sean lo más homogéneo posible. Entre las empresas con que se hacen estos intercambios están: Grupo Visa, Grupo CYDSA, IBM, Du Pont, Xerox, Aceros Ecatepec, SICARTSA, ICI, Autlán, Industrial Minera México, Frisco, Celanese, Ford, Vitro, Fertimex, HYLISA, etc. Los datos para obtener las tendencias generales, se procesan por computadora.

Por otra parte, este departamento realiza también estudios de valuación de puestos, la cual consiste en analizar las principales características de cada puesto, comparándolas con las características de los demás puestos. Los principales factores que se toman en cuenta para valorar los puestos son: Habilidades (especializadas, gerenciales o interpersonales), solución conceptual de problemas (ambiente de referencias y complejidad del proceso), Responsabilidad por resultados (límites para actuar y tipo de impacto), etc., en realidad son 320 factores y subfactores los que se tienen que analizar.

Después de analizar los sueldos y cada puesto, se fija el sueldo a cada uno de los puestos que existen en el Grupo Peñoles, para lo cual se toma en cuenta: el incremento en el costo de vida en cada localidad, tendencias de pago en los mercados de sueldos a nivel nacional, las posibilidades de la empresa y se da un margen para prevenir alguna situación de crisis económica.

Aunque desgraciadamente no se tuvo acceso a los datos de sueldos, se puede decir de manera general y según informes de los propios trabajadores, que los sueldos que ofrece la empresa son relativamente altos, especialmente en los puestos administrativos y en cuanto a técnicos especializados. En zonas como Laguna del Rey, en que prácticamente los habitantes están aislados, uno de los principales incentivos para mantener a los trabajadores es la oferta de altos salarios.

Una prestación que Peñoles ofrece en todas sus minas y plantas es la de servicios médicos, tanto para los trabajadores como para la familia de los mismos. En la mayor parte de los casos, este servicio está dado por doctores y enfermeras contratados por la propia empresa y en otros casos las instituciones de salud de carácter federal son las encargadas de la atención de los pacientes.

La principal finalidad del servicio médico de Peñoles es: realizar exámenes físicos y psicológicos a los trabajadores de nuevo ingreso, realizar campañas contra riesgos de trabajo, atender a los empleados accidentados, atender a los empleados enfermos y a sus familias si es que también requieren atención médica, realizar campañas de higiene, etc.

Es importante mencionar que las instituciones de salud de Peñoles, también colaboran en campañas de vacunación y de planificación familiar y que éstas las hacen extensivas a toda la comunidad que habite en la localidad en que esté

trabajando la empresa de Peñoles. Esta es otra de las formas en que Peñoles influye en la población

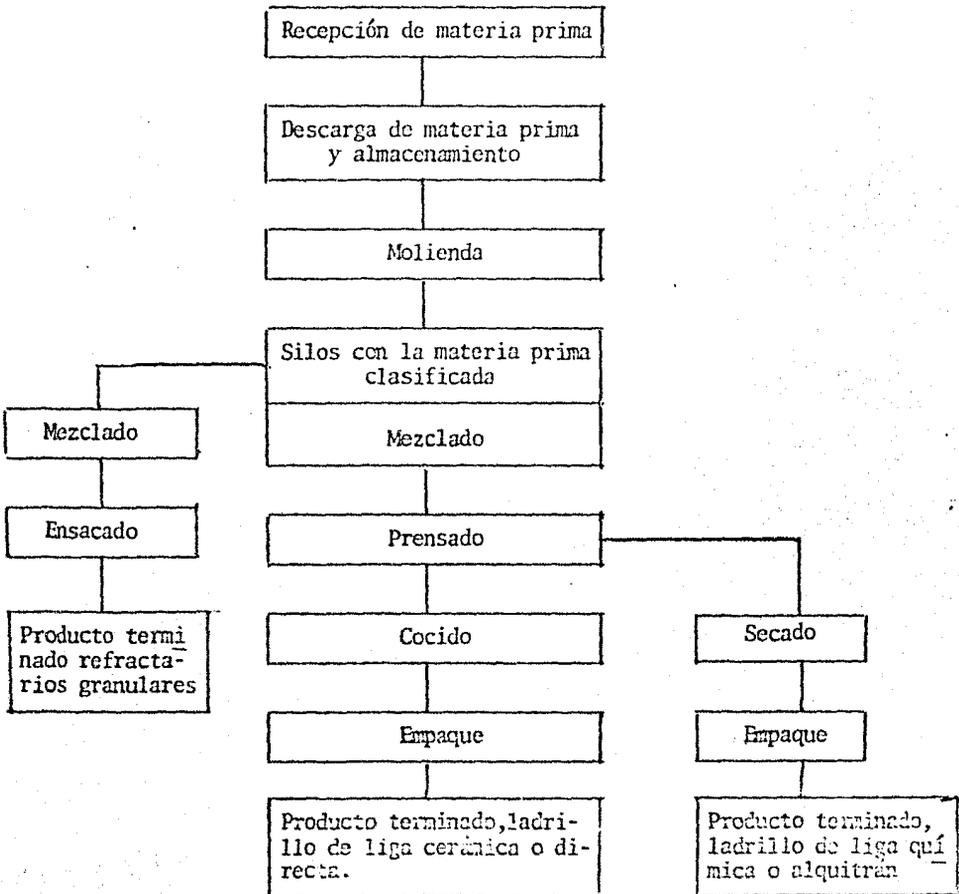
En resúmen se puede decir que las zonas en que Peñoles comienza a explotar una mina o abre alguna planta, sufren un cambio drástico tanto en el medio físico como en las características de la población. Se considera a las empresas mineras como de las que mayor perturbación causan en el medio físico, pues por lo general se tala la vegetación natural, se abaten los mantos freáticos, se agotan los minerales y se ocasionan problemas de contaminación. Por otra parte, la creación de zonas mineras o industriales, implica la llegada de personas tanto de la región como de distintas partes del país; por lo general la economía de estas personas depende de las empresas, es decir de que éstas funcionen a un cierto ritmo y el mayor tiempo posible. Pero desgraciadamente, las materias primas empleadas en las empresas de Peñoles, son catalogadas como recursos naturales no renovables lo que implica en un momento determinado se tengan que agotar. Cuando ésto suceda las empresas cierran sus operaciones, dejando en el sitio las instalaciones abandonadas y una colonia o hasta una localidad en donde habitan diversas familias, las cuales tienen que emigrar a otras zonas en busca de fuentes de trabajo nuevas. Surgen entonces verdaderos pueblos fantasmas, como en el caso de Real de Catorce en San Luis Potosí, es decir, zonas que anteriormente eran consideradas como importantes para la economía nacional, repentinamente dejan de existir. Aquí es donde se demuestra la aleatoriedad de la actividad minera y en donde en algunos casos podemos encontrar respuesta a desequilibrios regionales que en base a esta actividad se han generado en nuestro país.

### VIII. APENDICE

#### 1. Procesamientos industriales y químicos.

Dentro de los grandes grupos mineros, Peñoles es una de las empresas que cuenta con mayor tecnificación y especialización. Por esta razón, se ha considerado conveniente anexar en forma sintetizada los procedimientos que utiliza Peñoles en sus diversas plantas.

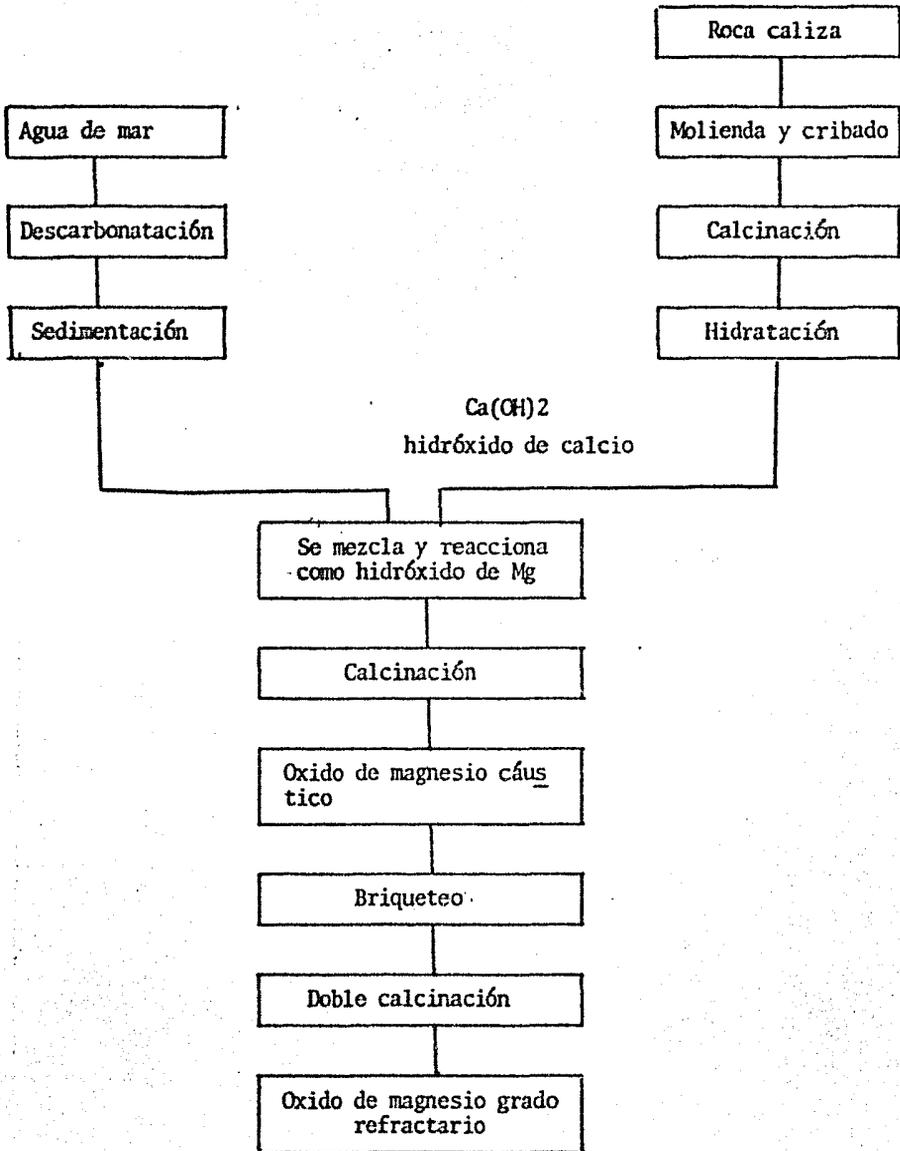
En el caso de Refractarios Mexicanos y de Refractarios Green, el proceso de elaboración de refractarios se puede explicar en el siguiente diagrama:



Las materias primas que se emplean en este proceso son: óxido de magnesio (magnesita) y cromo, los cuales se transportan por medio de trailers a las diferentes plantas productoras de refractarios. Cada una de estas sustancias se deposita en diferentes partes del patio de la empresa. Los minerales se muelen y pasan a una máquina calasificadora, en donde se hace una clasificación por tamaños quedando las partículas más finas en unos silos y las más gruesas en otros. Posteriormente, las partículas más gruesas de cromo y las de magnesita se mezclan y después se ensacan, quedando así terminada la producción de los refractarios granulares.

Por otra parte, se mezclan las partículas más finas de cromo y de magnesita y pasan a unas prensas para que el material tenga un tamaño y una forma homogéneos; una parte de este material prensado en forma de ladrillo pasa a los hornos para su incineración, y después es empacado quedando lista la producción de ladrillo refractario de liga cerámica. La otra parte del material prensado no se incinera, sino que pasa a unas máquinas secadoras y posteriormente se empaca para dar fina a la producción de ladrillo refractario de liga química.

En el caso de la Empresa Química del Mar, S.A., productora de óxido de magnesio, se muestra su funcionamiento en el siguiente diagrama:



Es importante mencionar que esta empresa produce el óxido de magnesio catalogado entre el más puro del mundo, por lo que la demanda de este producto en el mercado externo

es muy grande. En cuanto al briqueteo, éste es un tipo de corte que se le da al material, el cual queda como partículas compactadas de forma irregular y que tienen una dimensión aproximada de dos o tres centímetros.

En Química del Rey, S.A., también se produce óxido de magnesio, pero el procesamiento que se sigue para su elaboración es muy diferente al anteriormente expuesto, pues parte de las sales residuales de la fabricación de sulfato de sodio (sal glauber) y roca dolomita, son las materias primas.

La dolomita que llega de la mina La Esmeralda en Coahuila, es clasificada por medio de cribas (especie de tolvas) vibratorias; las arenas se depositan en silos y los materiales más gruesos son eliminados como material de desperdicio. Los materiales desechados se utilizan posteriormente en la industria de la construcción.

La dolomita pulverizada, se calcina en un horno rotatorio que alcanza 1,200° C de temperatura. En este proceso la dolomita se convierte en dolima (óxido de calcio y de magnesio) y hay desprendimientos de dióxido de carbono junto con otros gases; todas las sustancias gaseosas son eliminadas a través de ventiladores que están integrados al horno. La dolima vuelve a ser triturada, y posteriormente se deposita en grandes recipientes en donde se le añade cloruro de magnesio para producir dos sustancias: hidróxido de magnesio (sólidos) y cloruro de calcio (solución). Estos productos pasan en forma de suspensión a un espesador en donde los sólidos se precipitan hacia el fondo y la solución queda en el sobreflujo.

El sobreflujo se envía al área de combustión sumergida, evaporándose el agua y quedando así una sustancia granular que es cloruro de calcio preconcentrado. Este producto pasa entonces a otra máquina evaporadora en donde por medio

de vapor de agua se precipitan cristales de cloruro de sodio, los que se sedimentan en un espesador, produciendo así sales de cloruro de magnesio con 99% de pureza.

Esta substancia se agrega al hidróxido de magnesio que es retomado reaccionando como cloruro de magnesio. En esta parte del proceso, se obtiene además yeso como subproducto no aprovechable el cual se utiliza como material de construcción.

El producto es nuevamente calcinado en un horno Herreshoff, el cual alcanza 1,000° C de temperatura. En esta etapa se elimina toda el agua y el resultado es la obtención de óxido de magnesio cáustico. El óxido de magnesio entra entonces a unas máquinas prensadoras en donde se forman briquetas, ya que así se logra una mejor calcinación en el siguiente paso que es la entrada al horno vertical en donde se alcanzan hasta 2,000° C de temperatura y así se obtiene el producto final que es óxido de magnesio grado refractario. El producto es enfriado y almacenado en silos y después se transporta a granel por medio de ferrocarril, ya sea a Tampico para su exportación o a otras plantas de Peñoles.

Dentro de la misma empresa Química del Rey, se produce sulfato de sodio, que tiene también un alto grado de pureza.

La materia prima que se utiliza en este proceso es la salmuera, o sea, es la sal acumulada en la antigua Laguna del Rey, diluída en agua. La salmuera se bombea a la planta y se almacena en tanques. Posteriormente es enfriada en máquinas cambiadoras de calor de 25 a 20° C. Después la salmuera pasa al sistema de cristalización al vacío, en donde se llega al punto de cristalización de la salmuera que es de 13° C llamándose a este estado, sal glauber. Esta sal se sedimenta en un asentador donde el sobreflujo es la salmuera residual, la cual se vuelve a desalojar en el área de la laguna.

La sal glauber que quedó asentada es lavada y después pasa por filtros rotativos, para eliminar toda impureza. La sal completamente limpia, posteriormente es fundida en hornos que alcanzan  $60^{\circ}$  C de temperatura por lo que pierde toda partícula de agua y se transforma entonces en sulfato de sodio anhidro. Esta sustancia es enviada a un sistema de evaporación de triple efecto en donde calentado con vapor se evapora el agua y se concentra en sulfato de sodio, el cual es posteriormente secado, eliminando todas las moléculas de agua que pueda tener.

Así entonces, el sulfato de sodio se almacena en una bodega y posteriormente se deposita en sacos y al igual que el óxido de magnesio es transportado por medio de ferrocarril al mercado nacional o hasta Tampico para su exportación.

Este proceso es también sumamente especializado y presenta diversos problemas, ya que como se mencionó el punto de cristalización de la salmuera es de  $13^{\circ}$  C y es preciso recordar que en la zona donde se ubica la empresa, durante el invierno la temperatura llega a ser hasta de  $-10^{\circ}$  C, por lo que frecuentemente en esa época se presentan problemas sobre todo en las tuberías que transportan la salmuera de la laguna hasta la planta; por lo mismo en el invierno es necesario que la empresa contrate empleados eventuales para que se realicen limpiezas constantes en las tuberías y cuando sea necesario disolver los taponés de salmuera que en muchos casos provocan el paro de las actividades en la planta.

## 2. Beneficio de los minerales por flotación y cianuración.

Después de que los minerales en crudo, es decir en estado bruto son extraídos de la mina, es necesario que pasen

por un proceso en el que cada uno de los tipos de minerales que son de interés económico, estén separados y concentrados.

Para lograr la concentración de los minerales, en Peñoles se emplean principalmente dos sistemas, el más usado es el de flotación y en menor grado el de cianuración.

Por su importancia en cuanto a la producción de Peñoles, se ha considerado interesante explicar a grandes rasgos en que consiste el método de flotación.

El primer paso consiste en transportar el mineral en bruto desde la mina hasta la planta de beneficio. En algunos casos la planta se localiza en la bocamina, pero en otros como por ejemplo en Fluorita de Río Verde, los camiones tienen que recorrer varios kilómetros para llegar a la planta de beneficio.

Posteriormente, el material pasa a unas tolvas y después es triturado hasta que alcancen las partículas un tamaño de cuatro pulgadas o menos. Este material pasa a una área de quebradoras y molinos, donde es prácticamente pulverizado, pero aún así pasa a través de unas bandas hasta llegar a otra área de quebrado en donde por medio de molinos de barras y de bolas se alcanza una pulverización de más del noventa y cinco por ciento.

Después sigue el proceso de flotación propiamente dicho, en la sección del banco rotativo de celdas, en donde al mineral pulverizado se le agrega agua formando entonces una pulpa con treinta por ciento de mineral y setenta por ciento de agua. A este proceso también se le llama proceso de flotación selectiva, ya que el siguiente paso consiste en agregar diversos reactivos para que dentro de la mezcla se realice una selección de minerales. Esto es, a la mezcla de mineral y agua se le agregan cuatrocientos gramos de reactivos

por cada tonelada de mineral, siendo uno de los principales reactivos el cianuro de sodio y el sulfato de zinc. Se forma entonces una espuma gris, en la cual las partículas de cada tipo de mineral se van adhiriendo a diferentes partes de la espuma y se forman entonces diferentes grupos de concentrados, por ejemplo: plata-cobre-plomo, zinc, fluorita, etc.

Posteriormente, las espumas pasan a máquinas espesadoras, en donde cada uno de los concentrados es espesado y filtrado, quedando así listos para ser transportados a la planta fundidora de Torreón.

En cuanto al proceso de cianuración, éste es menos importante ya que no todas las plantas de beneficio cuentan con él, pero aún así, gracias a este proceso se pueden obtener concentrados a partir de materiales de desecho depositados en los jales.

A fines del siglo pasado se tuvieron las primeras noticias acerca del cianuro de potasio como disolvente del oro y de la plata. J.H. Rae, en Estados Unidos, llevó a la práctica el tratamiento de los minerales de oro y plata por soluciones de cianuro; este procedimiento lo patentó en 1887 y consistía en triturar el mineral y tratarlo con cianuro de potasio, haciendo pasar simultáneamente corrientes eléctricas que favorecieran la disolución del oro y la plata.

Se puede definir a la cianuración como "el arte de extraer los metales de los minerales por un proceso químico de pendiente de la solubilidad de los metales en las soluciones de cianuros alcalinos"\*. A grandes rasgos se puede decir que este proceso consiste en: la disolución del metal, la recuperación de éste de las soluciones y posteriormente su fundición.

---

\* Ortega U., Luis, Beneficio de oro y plata por cianuración, UNAM.

Cuando se trata de la obtención de mineral por cianuración a través del proceso de jales, en muchas ocasiones no es costeable, a menos que por medio de estudios de laboratorio se compruebe que se pueden obtener cincuenta gramos de plata por tonelada o más.

El material de los jales que está pulverizado, se pasa a través de tuberías hasta unos grandes depósitos en donde se hace reaccionar con cianuro de potasio, la plata entonces se asienta y así es como se recupera el mineral. En realidad este proceso solamente se ha utilizado con cierta regularidad en la Unidad Minera de Zacualpan.

### 3. Métodos de explotación en las minas.

La planeación de un proyecto para explotar alguna mina implica: estimación del potencial máximo de reservas, estudio del minado óptimo y una completa evaluación financiera.

En general las minas de Peñoles son explotadas por algunos de los siguientes métodos: el de tajo abierto o el de subniveles.

El primero, se introduce cuando el material de alta ley se encuentra en la superficie, por lo que no es necesario que se construyan túneles u otro tipo de infraestructura en el subsuelo.

Antes de explotar una mina por medio del método de tajo abierto\*, se deben realizar diversos estudios entre los que destacan: calcular la geometría del tajo, lo que determinará las reservas económicamente minables y establecer la

---

\* El sistema también recibe el nombre de explotación a cielo abierto.

secuencia óptima del minado, lo cual comprende: configuración del cuerpo, distribución de volúmenes en el mismo, topografía superficial, pendiente de las paredes, etc.

A grandes rasgos se puede decir que esta explotación implica en primer término que por medio de explosivos y barrenación, el mineral sea extraído desde la superficie. El producto obtenido es por lo general molido en el mismo lugar en que se encuentra la mina y después es transportado a las plantas de beneficio.

Por medio de este método, Peñoles explota el depósito de dolomita de Sierra Mojada, Coahuila y el yacimiento de asbesto en Concepción Pápalo, Oaxaca, entre otras.

El método de los subniveles es el más usado por Peñoles. Este método se aplica en vetas anchas y se puede decir que es el que permite la más alta recuperación posible con una dilución no muy alta de los valores, en los cuerpos de buen espesor.

Un factor muy importante que hay que tomar en cuenta para el buen funcionamiento de minas con este método, es calcular perfectamente la distancia que debe tener cada subnivel, para evitar que los costos de producción se eleven. También es muy importante seleccionar las distancias entre los subniveles, para proporcionar el mas alto margen de seguridad y eficiencia de los trabajadores y del equipo y también para lograr una máxima recuperación del mineral.

Los principales elementos que deben tomarse en cuenta cuando se planea introducir este sistema en una mina son: geología de la zona; características del mineral y roca encajonada (estructura de la veta, mineralización, etc.); condiciones económicas con que se cuenta para explotar la mina;

vida y mantenimiento de cada subnivel; costos del equipo y las facilidades que hayan para adquirirlo; costos de desarrollo en la mina y el minado (frentes, cruceros, contrapozos, et.); recuperación del mineral y seguridad de las operaciones.

La construcción de subniveles en una mina, implica también el construir un taller subterráneo de mantenimiento y reparación que se localice lo más cerca posible de las áreas de minado. Los subniveles se abren a través de explosiones y barrenación y es necesario que cada subnivel ocupe todo lo ancho de la veta para poder establecer los límites económicos para minar. En los casos de que el material geológico de la zona de explotación sea frágil, se suelen rellenar los subniveles que se terminan de trabajar con materiales de desecho, para así evitar derrumbes y otros accidentes; en el caso de que el material sea estable, los subniveles quedan huecos. En los diversos subniveles se perforan contrapozos para facilitar la ventilación en las minas.

IX. BIBLIOGRAFIA

- American Institute of Mining, Metallurgical & Petroleum Engineers (1973), Algunos yacimientos minerales de la República Mexicana. Geología. Métodos de extracción y beneficio, Comité de tecnología Sección México, México.
- Alatríste, Oscar (1983), Desarrollo de la industria y la comunidad minera de Hidalgo del Parral, durante la segunda mitad del siglo XVIII (1765-1810), UNAM, México.
- Asociación Minera de Chihuahua (1951), La técnica minera mexicana, en el Boletín de la Asociación Minera de Chihuahua, Núm. 3. Chihuahua, México.
- Bargalló, Modesto (1955), La minería y la metalurgia en la América Española durante la época colonial, Fondo de Cultura Económica, México-Buenos Aires.
- Bassols Batalla, Angel (1980), Geografía Económica de México, Trillas, México.
- Booth, Robert (1954), Flotation, American Cyanamid Company, Nueva York.
- Caire Lomelí, Luis Fernando (1984), Las ciencias de la Tierra, en Ciencia, Núm. 2, abril, México.
- Calienes, Luis (1981), Proyecto Gochico. Geología del yacimiento El Carrizo, Alamos, Sonora, Memoria de la XIV Convención Nacional AIMMGM, Acapulco, Guerrero.
- Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (1955), Inversión extranjera en la minería mexicana, México.
- Campillo Sainz, José (1959), Los problemas de la minería, CAMIMEX, México.
- Castillón, Manuel (1980), 25 años de exploración, en Peñoles, año 1, Núm. 3, octubre, México.
- Castro, Manuel y Gerardo Cortina (1982), Refractarios Green, en Peñoles, año 2, Núm. 8, México.
- Centro de Información y Estudios Nacionales (1983), Finanzas, Núm. 43, octubre, México.
- Centro de Información y Estudios Nacionales (1983), Finanzas, Núm. 42, septiembre, México.
- Comisión de Fomento Minero (1977), Memoria sexenal 1970-1976, México.

- Consejo de Recursos Minerales (1983), Anuario estadístico de la minería mexicana-1982, México.
- Cordero, Salvador y Rafael Santin (1977), Los grupos industriales: una nueva organización económica en México, El Colegio de México, cuadernos del Centro de Estudios Sociológicos, Núm. 23, México.
- Crespo y Martínez, Gilberto (1903), México; industria minera, Estudio de su evolución, Secretaría de Fomento Minero, México.
- Crónica Peñoles (1977), La vida nace en el desierto, año II, Núm. 3, México.
- Crónica Peñoles (1977), Reportaje gráfico del inicio de trabajos en la refinería de plomo en Torreón, año II, Núm. 3, México.
- Crónica Peñoles (1977), La Encantada, S.A., año II, Núm. 7, México.
- Dávila, Ramón (1981), La Minita, en Peñoles, año 2, Núm. 5, abril, México.
- Díaz A., J. (1977), Aspectos económicos básicos en el minado a cielo abierto, Memoria XII Congreso Nacional de la Asociación de Ingenieros en Minería, Metalurgia y Geología de México, México.
- Expansión (1979), Las 500 empresas más importantes de México, Vol. XI, Núm. 272, agosto, México.
- Gaceta Minera (1982), Unidad Naica, Grupo Fresnillo, época II, Núm. 2, México.
- Gaytán, José, Victor de la Garza, Fernando Grajales y José Olmos (1981), La optimización económica de la explotación del yacimiento La Minita, Memoria de la XIV Convención Nacional AIMMGM, Acapulco, Guerrero.
- Geomimet (1978), Cronología sobre el desarrollo de la minería en México, tercera época, Núm. 96, noviembre-diciembre, México.
- Gómez Quiroga, Carlos y Fernando Grajales (1981), Estudio metalúrgico y diseño de la planta de beneficio del proyecto La Minita, Memoria de la XIV Convención Nacional de la AIMMGM, Acapulco, Guerrero.
- González, E. (1975), Papel de la iniciativa privada en la minería mexicana, en CAMIMEX, Vol. II, Núm. 5, septiembre-octubre, México.

- Grajales, Fernando, Fernando Nieto, Ignacio Martínez y Antonio Berlanga (1982), Proyecto Gochico, Sonora, en Peñoles, año Núm. 8, febrero, México.
- Guerra, Carlos (1982), Centro de Investigaciones Técnicas, en Peñoles, año 2, Núm. 8, febrero, México.
- Herrera, Amílcar (1965), Los recursos minelares de América Latina. Ed. Universitaria, Buenos Aires.
- Industria Mexicana, La (1975), La minería en México, pasado, presente y futuro, Vol. Vi, Núm. 12, diciembre, México.
- Instituto Mexicano de Comercio Exterior (1973), Mercado Mundial de materias primas, Informe Económico, IMCE, México.
- Inversionista Mexicano, El (1980), Peñoles. La superestrella de la bolsa y todavía en ascenso, Vol. XXIV, Núm. 459, México.
- León Portilla, Miguel (1978), La minería en México, Estudios sobre su desarrollo histórico, Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM, México.
- Levi Levi, Silvana (1963), Cartas mineras y petrolera de México, 1961, Tesis, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Magallán, Narciso (1980), Química del Rey, la conquista del desierto, en Peñoles, año 1, Núm. 2, julio, México.
- Martínez Domínguez, Ignacio y Fernando Grajales (1981), Planeación, programación y control del proyecto Gochico, Memoria de la Convención (XIV) Nacional AIMMG, Acapulco, Guerrero.
- Mendoza D., Enrique (1982), Compensaciones y organización, en Peñoles, año 2, Núm. 9, mayo, México.
- Mendoza D., Enrique (1981), Plan de pensiones por jubilación, en Peñoles, año 1, Núm. 4, enero, México.
- Mucio Ch., José (1981), Problema de estabilidad de rebajes en la mina El Realito, Memoria de la XIV Convención Nacional AIMMG, Acapulco, Guerrero.
- Mundo Financiero, El (1984), Cotizaciones de materias primas, en El Universal, diario, p. 2, 19 de septiembre, México.
- Ordoñez, J. (1980), Objetivos de la Gran Minería de la explotación de yacimientos minerales, Memoria del Segundo Foro Regional de Minería, Zacatecas, México.
- Ortega Uhink, Luis (1925), Beneficio de oro y plata por cianuración, Tesis, Facultad de Química, UNAM, México.

- Pastormerlo, A. (1952), Beneficio de minerales de oro y plata por el proceso de cianuración, Industria Minera, Núm. 128, México.
- Payán Franco, Jr. (1975), Tombe en vetas por contrapozos paralelos, Memoria XI Convención Nacional AIMMGM, México.
- Pedroza Guerra, Salvador (1980), Los servicios médicos en el Grupo Peñoles, en Peñoles, año 1, Núm. 3, octubre, México.
- Peñoles (1980), Editorial, en revista Peñoles, año 1, Núm. 3, México.
- Peñoles (1982), La función de abastecimiento de nuestro grupo, en revista Peñoles, año 2, Núm. 9, mayo, México.
- Pérez García, Juan (1977), La Compañía Minera La Negra y Anexas, S.A. impulsa la educación en la Sierra de Querétaro, en Crónica Peñoles, año 2, Núm. 7, México.
- Rabone, Philio (1975), Concentración de minerales por flotación, Comisión de Fomento Minero, México.
- Ramírez L., Julio César (1981), Geología del yacimiento de asbesto Pegaso, Concepción Pápalo, Cuicatlán, Oaxaca, Memoria de la XIV Convención Nacional AIMMGM, Acapulco, Guerrero.
- Ríos, Ernesto (1981), Refractarios Mexicanos, S.A., en Peñoles, año 1, Núm. 4, enero, México.
- Robles, Jorge (1981), Práctica moderna de flotación utilizando máquinas de gran tamaño, Memoria de la XIV Convención Nacional AIMMGM, Acapulco, Guerrero.
- Rodríguez Bucheli, Luis y Alfonso Gallardo (1981), Tráfico y comercialización y relaciones, en Peñoles, año 2, Núm. 7, noviembre, México.
- Sánchez L.A. (1977), Separación óptima de minerales, Memoria XII Convención Nacional AIMMGM, México.
- Sánchez Mejorada, Pedro (1981), Grupo de plantas de fundición y afinación de metales no ferrosos excluyendo el cobre, en Peñoles, año 2, Núm. 6, agosto, México.
- Sánchez, Oscar y Ricardo Holcombe (1957), Metalurgia del molino La Vencedora, de la Compañía Minera de Peñoles, S.A., Segunda Convención Nacional de Ingenieros de Minas, Metalurgista y Petroleros, México.
- Santiago, Fernando de (1980), La Encantada. Una mina mágica, en Peñoles, año 1, Núm. 3, octubre, México.

- Schroeder, Roberto y Armando García (1982), Peñoles en España, en Peñoles, año 2, Núm. 9, mayo, México.
- Secretaría de Programación y Presupuesto (1981), La Minería en México, Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, México.
- SEFI (1976), Reales Ordenanzas para la dirección, régimen y gobierno del importante cuerpo de la minería de Nueva España y de su Real Tribunal General de Orden de su Magestad Carlos III, Sociedad de Ex-alumnos de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, México.
- Tamayo, Jorge (1976), Geografía Moderna de México, Trillas, México.
- Terrones, L. (1955), Métodos modernos de exploración minera, en el Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, México.
- Towle, Juan y Santiago García (1981), Química del Mar, Única planta en su género en América Latina, en Peñoles, año 2, Núm. 6, agosto, México.
- Triana, Alberto (1977), La importancia de los riesgos profesionales en la industria, en Crónica Peñoles, año II, Núm. 3, México.
- Urías, Homero (1980), ¿Quién controla la minería mexicana?, en Comercio Exterior, Vol. 30, Núm. 9, septiembre, México.
- Urías, Homero (1981), ¿Quién controla la minería mexicana?, Instituto de Estudio y Defensa de los Recursos Naturales y Culturales de México, México.
- Villaseñor Escordia, Enrique (1981), ¿Qué es la fluorita y cuáles son sus aplicaciones?, en Peñoles, año 2, Núm. 5, abril, México.
- Villaseñor Escordia, Enrique (1982), El uso de la barita, en Peñoles, año 2, Núm. 9, mayo, México.



FACULTAD DE LETRAS Y ARTES  
COLEGIO DE GEOGRAFIA